Krautkramer DMS 2 / 2E

Bedienungsanleitung

DMS 2E
DMS 2
DMS 2TC

Technisches Handbuch und Bedienungsanleitung

Ident-Nr. 28 676

021-002-323

Klappen Sie bitte die Innenseite auf. Sie finden dort eine Übersicht der Funktionsgruppen, Tasten und Symbole.

Diese Informationen helfen Ihnen bei einer schnellen Orientierung, während Sie die Bedienungsanleitung lesen.

Diese Ausgabe 05, 09/2004 gilt für die Softwareversion D2.
Die Softwareversion Ihres Gerätes können Sie beim Start des Gerätes auf dem Display ablesen.

Technische Änderungen vorbehalten.

Konfiguration

MEßART	ALARM	BLND A	B-BILD	PARAM.
P-KOPF	MEßART	NULL	WDJUST	C
DA301	S/E-PK	AUTO	1-PKT	5920

MEßART	ALARM	BLND A	B-BILD	PARAM.
dB	MIN	MAX	<ALARM	>ALARM
65 dB	0.00	0.00	EIN	AUS

MEßART	ALARM	BLND A	B-BILD	PARAM.
dB	A-ANFG	A-SCHW	A-BRT	BILDAN
65 dB	50.00	60%	100.00	0.00

MEßART	ALARM	BLND A	B-BILD	PARAM.
BILDBR	DAUER	T-OUT	D-MIN	LöSCHE
100.00	21.0	5 SEC	0.00	

MEßART	ALARM	BLND A	B-BILD	PARAM.
dB	PARAM.	LADE	SICHER	LöSCHE
65 dB	↑ ↓	PARAM.	PARAM.	PARAM.

KONFIG	E/A	ANZEIG	GLOBAL	BEDIEN
GLRICH	T-OUT	HUPE	. / ,	T-COAT
NEG	5 SEC	EIN	.	NULL

KONFIG	E/A	ANZEIG	GLOBAL	BEDIEN
BAUD	SENDE	DRUCK	UEBER	WERT
57600	DICKE	HP LSR	AUS	HALTEN

KONFIG	E/A	ANZEIG	GLOBAL	BEDIEN
KONTR	RASTER	A-BILD	LICHT	M-RATE
↑ ↓	GITT.1	NORMAL	AUTO	4 HZ

KONFIG	E/A	ANZEIG	GLOBAL	BEDIEN
SPRACH	DATUM	20.3.	12/24H	ZEIT
DEUTSC	T.M.J	2001	24 H	14:56

KONFIG	E/A	ANZEIG	GLOBAL	BEDIEN
HAND	BATT	ABSCHA	EINHT.	AUFLöS
RECHTS	ALMN	MANUEL	MM	AUTO

T E S T				
dB	HALT	MINBTR	DMULTI	BILDBR
65 dB	AUS	AUS	AUS	100.00

Datenrecorder

AUFNAH	STATIS	D-KOPF	INHALT	EINGAB
DATEI	POS.	WERT		SICHT
↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓		TABELL

AUFNAH	STATIS	D-KOPF	INHALT	EINGAB
DATEI	STATIS	KENNZ	SUCHE	
↑ ↓	↑ ↓			

AUFNAH	STATIS	D-KOPF	INHALT	EINGAB
DATEI	POS.	WERT		LöSCHE
↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓		DATEI

AUFNAH	STATIS	D-KOPF	INHALT	EINGAB
DATEI			PROTOK	DRUCKE
↑ ↓			AKTIV	

AUFNAH	STATIS	D-KOPF	INHALT	EINGAB
POS.	MODUS	EINFüG	AB PKT	EINFüG
↑ ↓	EINFüG	1	↑ ↓	

Funktionsgruppe wählen: ◀ oder ▶

Funktionsgruppen wechseln: ◀ und ▶ gleichzeitig

Funktion einstellen: ▲▼

Betriebssymbole über dem Messwert

Symbol	Bedeutung
	Bildspeicher aktiv, Bildschirminhalt ist eingefroren
	Funktionen verriegelt, keine Änderung der meisten Einstellungen möglich
	Messart: SPITZE
	Messart: FLANKE
	Messart: 1.RWE, S/E-PK
	Gleichrichtung: negative Halbwelle, positive Halbwelle
	Gleichrichtung: Vollwelle, HF
	Batterieladungszustand, vollständige Ladung der Batterie bei 100% Füllung

Tastenfunktionen

Taste	Funktion
SEND	Messergebnisse speichern, Daten übertragen, drucken
TEST	Umschalten zwischen Messbetrieb und Konfiguration
CLR / OBST	Unterbrechen, BLOCK.-Hinweis in Messdateien einfügen
PRB / ZERO	Nullpunktabgleich starten
CAL / ON	Ein-/Ausschalten, Justierung starten
ABC / 123	Kommentare, Dateinamen und andere Texte eingeben
NOTE	Kommentarlisten bearbeiten
TG / DR	Umschalten zwischen Konfiguration, Datenrecorder und Dateiverwaltung
FILE	Dateien und Microgrid-Raster zum Speichern von Messergebnissen erzeugen

1 Einführung

1.1 Sicherheitshinweise ..... 1 -2
Batterien ..... 1 -2
Software ..... 1 -2
Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen ..... 1 -3

1.2 Zu diesem Handbuch ..... 1 -4
Wichtige Informationen ..... 1 -4
Übersicht ..... 1 -4
Symbole und Schreibweisen ..... 1 -5

1.3 Wichtige Hinweise zur Wanddickenmessung ..... 1 -6
Voraussetzungen für den Einsatz von Ultraschall-Wanddickenmessgeräten ..... 1 -6
Grenzen der Ultraschallprüfung ..... 1 -7
Ultraschall-Wanddickenmessung ..... 1 -8
Einfluss des Prüfmaterials ..... 1 -8
Einfluss von Temperaturänderungen ..... 1 -9
Restwanddickenmessung ..... 1 -9
Auswahl des Prüfkopfes ..... 1 -9
Verwendung von Koppelmitteln ..... 1 -9
Messwert-Doppelung ..... 1 -10

1.4 Wichtige Hinweise zur Wanddickenmessung mit dem DMS 2 ..... 1 -11
Nullpunktabgleich ..... 1 -11
Messgenauigkeit ..... 1 -11
Prüfköpfe ..... 1 -12

1.5 Das DMS 2 ..... 1 -14
Funktionsübersicht ..... 1 -14

1.6 Wanddickenmessung mit dem DMS 2 ..... 1 -17
Prinzip der Ultraschallmessung ..... 1 -17
S/E-Betrieb ..... 1 -17
1.RWE-Betrieb ..... 1 -18
Mehrfachecho-Betrieb ..... 1 -18
TopCOAT-Verfahren ..... 1 -19
Auto-C-Funktion ..... 1 -20
B-Bild ..... 1 -21

2 Lieferumfang und Zubehör

2.1 Lieferumfang ..... 2 -3

2.2 Zubehör im Lieferumfang ..... 2 -4

2.3 Empfohlene Prüfköpfe und Prüfkabel ... 2 -5

2.4 Empfohlenes Zubehör ..... 2 -10

3 Inbetriebnahme

3.1 Spannungsversorgung ..... 3 -2

Batterien oder Akkus einsetzen ..... 3 -2

Einschalten/Ausschalten ..... 3 -3

Automatische Abschaltung ..... 3 -4

3.2 Prüfköpfe anschließen ..... 3 -5

4 Grundlagen der Bedienung

4.1 Bedienelemente des DMS 2 ..... 4 -2

Übersicht ..... 4 -2

Tastatur ..... 4 -3

Bildschirm ..... 4 -5

4.2 Bedienkonzept ..... 4 -8

Bildschirmansichten wechseln ..... 4 -8

Funktionen auswählen und einstellen ..... 4 -8

Datenrecorder-Funktionen ..... 4 -9

Texte eingeben ..... 4 -9

5 Bedienung – Wanddicke messen

5.1 Grundeinstellungen ..... 5 -2

Bediensprache wählen ..... 5 -2

Kalenderuhr einstellen ..... 5 -3

Bildschirmkontrast einstellen ..... 5 -3

A-Bild-Darstellung ..... 5 -4

Hintergrundbeleuchtung ..... 5 -4

Maßeinheit und Dezimaltrennung wählen .. 5 -5

Messwertauflösung wählen ..... 5 -5

Messwertdarstellung wählen ..... 5 -6

Orientierung wählen ..... 5 -6

Automatische Geräteabschaltung ..... 5 -7

Batterietyp wählen ..... 5 -7

5.1 Messungen vorbereiten ..... 5 -8
Prüfkopftyp auswählen ..... 5 -9
Messart auswählen ..... 5 -9

5.2 Justierung durchführen ..... 5 -11
Justierungen ..... 5 -11
Nullpunktabgleich ..... 5 -12
Justierung auf den Nullpunkt und die Schallgeschwindigkeit ..... 5 -13
Schallgeschwindigkeit einstellen ..... 5 -15

5.3 Messungen durchführen ..... 5 -16

5.4 A-Bild konfigurieren ..... 5 -17
Abbildungsbereich einstellen ..... 5 -17
Verstärkung einstellen ..... 5 -18
Bildwiederholrate wählen ..... 5 -19
Gleichrichtung wählen ..... 5 -19

5.5 Blenden einstellen ..... 5 -20
Aufgabe der Blenden ..... 5 -20
Blendenanfang ..... 5 -20
Blendenbreite ..... 5 -21
Blendenschwelle ..... 5 -21

5.6 Alarmfunktionen konfigurieren ..... 5 -22
Akustisches Alarmsignal ..... 5 -22
Minimalwertalarm ..... 5 -22
Maximalwertalarm ..... 5 -23

5.7 MIN-Betrieb ..... 5 -23
MIN-Betrieb starten und beenden ..... 5 -24
Wartezeit für Messreihen auswählen ..... 5 -24

5.8 Dickenprofile mit dem B-Bild ..... 5 -25
B-Bild-Darstellung einschalten ..... 5 -26
Abbildungszeit auswählen ..... 5 -26
Wartezeit auswählen ..... 5 -27
Minimalwertlinie ..... 5 -27
B-Bild aufnehmen ..... 5 -28

5.9 Mit Einstelldatensätzen arbeiten ..... 5 -29
Einstelldatensätze speichern ..... 5 -30
Einstelldatensätze laden ..... 5 -32
Einstelldatensätze löschen ..... 5 -32

6 Mit dem Datenrecorder arbeiten

6.1 Funktionsübersicht ..... 6 -2

6.2 Dateitypen ..... 6 -4
Dateityp LINEAR ..... 6 -4
Dateityp CUSTOM LINEAR ..... 6 -5
Dateityp CUSTOM POINT ..... 6 -5
Dateityp GRID ..... 6 -6
Dateityp CUSTOM GRID ..... 6 -6
Dateityp BOILER ..... 6 -7

6.3 Haupt-Kommentarliste ..... 6 -8
Haupt-Kommentarliste erstellen ..... 6 -8
Haupt-Kommentare ändern und löschen .... 6 -9

6.4 Mit Dateien arbeiten ..... 6 -10
Dateiparameter ..... 6 -10
Eine neue Datei erstellen ..... 6 -11
Dateien löschen ..... 6 -14

6.5 Messergebnisse speichern ..... 6 -15
Datei laden ..... 6 -15
Messwerte speichern ..... 6 -16
Gespeicherte Messwerte überschreiben . 6 -18
A-Bilder mit Messwerten speichern ..... 6 -18
Kommentare hinzufügen ..... 6 -19
Datei-Kommentarliste bearbeiten ..... 6 -20
Datei schließen ..... 6 -21

6.6 Dateien bearbeiten ..... 6 -22
Dateikapazität erweitern ..... 6 -22
Teile einer Datei löschen ..... 6 -23
Bezeichnungen bearbeiten ..... 6 -24
Dateikopf bearbeiten ..... 6 -25
Messwerte manuell ändern ..... 6 -26
Microgrid hinzufügen ..... 6 -27
Speicherkapazität feststellen ..... 6 -30
Automatische Datenfeldauswahl ..... 6 -31

6.7 Auswertungen ..... 6 -33
Statistische Auswertungen ansehen ..... 6 -33
Nach bestimmten Daten suchen ..... 6 -34
Ansicht wechseln (Tabelle – Liste) ..... 6 -36
Gespeicherte Bilder ansehen ..... 6 -38

6.8 Prüfungen dokumentieren ..... 6 -39
Drucker auswählen ..... 6 -39
Prüfprotokoll drucken ..... 6 -40
Einzelne Messdaten drucken ..... 6 -41
Datenkommunikation mit einem PC ..... 6 -42

7 Besondere Funktionen des DMS 2TC

7.1 Grundlagen ..... 7 -2

7.2 Messart Auto-C ..... 7 -5
Anwendungen ..... 7 -5
Prüfkopf auswählen ..... 7 -5
Auto-C-Funktion aktivieren ..... 7 -5
Nullpunktabgleich für Auto-C-Messung ..... 7 -6

7.3 Messart TopCOAT ..... 7 -8
Anwendungen ..... 7 -8
Prüfkopf auswählen ..... 7 -8
Messart TopCOAT aktivieren ..... 7 -8
Nullpunktabgleich für TopCOAT-Messung ... 7 -9
Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt ..... 7 -11
Schallgeschwindigkeit in der Beschichtung ..... 7 -13

8 Funktionsreferenz

8.1 Funktionen des DMS 2 ..... 8 -2

9 Pflege und Wartung

9.1 Pflege ..... 9 -2
Gerät pflegen ..... 9 -2
Akkus pflegen ..... 9 -2
Akkus laden ..... 9 -2
Umgang mit Alkali-Mangan-Batterien ..... 9 -3

9.2 Wartung ..... 9 -3

10 Technische Daten

11 Anhang

11.1 Anwendungshinweise ..... 11 -2
Generelle Hinweise ..... 11 -2

11.2 Schallgeschwindigkeitstabelle ..... 11 -5

11.3 Fernbedienung des DMS 2 ..... 11 -7
Grundlagen ..... 11 -7
Fernbedien-Codes ..... 11 -8

11.4 Datenrecorder-Dateitypen ..... 11 -12
..... 11 -12
Dateityp LINEAR ..... 11 -12
Dateityp BOILER ..... 11 -13
Dateityp GRID ..... 11 -13
Dateityp CUSTOM GRID ..... 11 -14
Dateityp CUSTOM LINEAR ..... 11 -15
Dateityp CUSTOM POINT ..... 11 -16

11.5 Merkersymbole für gespeicherte Zusatzinformationen ..... 11 -17

11.6 Software-Upgrade ..... 11 -17
Installation des Upgrade-Hilfsprogramms ..... 11 -17
Download der neuen Software ..... 11 -18
Software übertragen ..... 11 -18

11.7 EU-Konformitätserklärung ..... 11 -19

11.8 Service-/Hersteller-Adressen ..... 11 -20

12 Änderungen, Ergänzungen

13 Stichwortverzeichnis

Einführung 1

1.1 Sicherheitshinweise

Das DMS 2 ist gemäß DIN EN 61 010 Teil 1, März 1994, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, lesen Sie unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

⚠ **Achtung:**

Das DMS 2 ist ein Gerät zur Materialprüfung. Medizinische oder sonstige Anwendungen sind nicht zulässig!

Das Gerät darf nur in Industrieumgebungen eingesetzt werden.

Batterien

Das DMS 2 kann mit AlMn-Batterien, NiCd-Akkus, oder NiMH-Akkus betrieben werden. Verwenden Sie für den Batteriebetrieb ausschließlich die von uns empfohlenen Produkte.

Wenn Sie Akkus verwenden wollen, müssen Sie diese in einem externen Ladegerät aufladen.

Software

Nach dem derzeitigen Stand der Technik ist Software niemals völlig fehlerfrei.

Darum ist bei softwaregesteuerten Messgeräten vor ihrem Einsatz sicherzustellen, dass die benötigten Funktionen in der vorgesehenen Kombination einwandfrei arbeiten.

Wenn Sie Fragen zum Einsatz Ihrer Ultraschall-Messeinrichtung haben, wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Vertretung von GE Inspection Technologies.

Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb des vorliegenden DMS 2 nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtliche Inbetriebsetzung zu sichern. Entnehmen Sie ggf. die Batterien.

Ein gefahrloser Betrieb ist z.B. nicht mehr möglich,

- wenn das Gerät sichtbar beschädigt ist,
- wenn das Gerät nicht mehr einwandfrei arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. außergewöhnliche Temperaturen und/ oder besonders hohe Luftfeuchtigkeit, oder korrosive Umgebungsbedingungen),
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

Kaltstart

Nach Behebung einer der beschriebenen Fehlerzustände oder auch nach einem Software-Versionswechsel empfiehlt sich ein Kaltstart:

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** und halten Sie diese gedrückt.

– Drücken Sie gleichzeitig die Taste **CAL/ON** und halten Sie beide Tasten für ca. 10 Sekunden gedrückt.

⚠ **Achtung**:

Alle gespeicherten Daten und Einstellungen gehen verloren.

1.2 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Bedienung der Geräte aus der DMS-2-Familie. Diese umfasst das DMS 2E, das DMS 2 sowie das DMS 2TC. In den meisten Fällen sind die Bedienungsanweisungen für die unterschiedlichen Gerätemodelle identisch.

Lesen Sie bitte dieses Handbuch genau durch, um alle Funktionen Ihres Messgerätes schnell und sicher bedienen zu können. Sie können den Funktionsumfang des Gerätes voll nutzen und vermeiden gleichzeitig Störungen und Fehlbedienungen, die zu falschen Prüfergebnissen führen können.

Wichtige Informationen

Beachten Sie unbedingt die Informationen in **Kapitel 1.3**. Hier finden Sie wichtige Einschränkungen und Voraussetzungen der Ultraschallprüfung allgemein (Ausbildung, Kenntnis der speziellen prüftechnischen Erfordernisse, der Wahl der passenden Prüfeinrichtung) sowie wichtige Hinweise zur Wanddickenmessung. Weiterhin finden Sie in **Kapitel 1.4** konkrete Hinweise zur Wanddickenmessung mit dem DMS 2, die Sie unbedingt befolgen müssen, damit korrekte Messergebnisse gewährleistet sind.

Übersicht

Sehen Sie zunächst in **Kapitel 12** nach, ob aktuelle Änderungen vorhanden sind. In diesem Kapitel werden kurzfristige Ergänzungen beschrieben, die noch nicht in die Gesamtanleitung eingearbeitet sind. Falls diese nicht vorliegen, bleibt das Kapitel leer.

Die Bedienung des Gerätes ist einfach und schnell zu erlernen. Um das Gerät schnell einsetzen zu können, sollten Sie sich mit der Vorbereitung sowie den Grundfunktionen vertraut machen. Lesen Sie hierzu die folgenden Kapitel aufmerksam durch:

Kapitel 3 *Inbetriebnahme*

Hier finden Sie alle vorbereitenden Schritte, die für den Einsatz des Gerätes erforderlich sind.

Kapitel 4 *Grundlagen der Bedienung*

gibt Ihnen einen Überblick über das Bedienkonzept des Gerätes sowie über die grundlegenden Bedienschritte.

Kapitel 5 *Bedienung – Wanddicke messen*

zeigt die Einstellungen, die Sie vornehmen können und die Bedienschritte, die zur Messung notwendig sind.

Es zeigt die weiteren Möglichkeiten und Funktionen, die das DMS 2 bietet.

Kapitel 6 *Mit dem Datenrecorder arbeiten*

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionen und Einsatzmöglichkeiten des Datenrecorders sowie die Dokumentation von Messergebnissen.

Kapitel 7 *Besondere Funktionen des DMS 2TC*

Dieses Kapitel beschreibt die Auto-C-Funktion und Messungen mit dem TopCOAT-Verfahren. Beides ist nur mit dem DMS 2TC möglich.

Kapitel 8 *Funktionsreferenz*

Dieses Kapitel enthält eine Zusamenstellung aller Funktionen.

Kapitel 11 *Anhang*

Zusätzliche Informationen zu speziellen Messungen, zu den Datenrecorder-Dateitypen sowie Tabellen mit typischen Schallgeschwindigkeiten und den Fernbediencodes finden Sie im Anhang.

Symbole und Schreibweisen

Um Ihnen den Umgang mit dem Handbuch zu erleichtern, sind Bedienschritte, Hinweise usw. immer in der gleichen Weise gestaltet. So können Sie einzelne Informationen schnell finden.

Achtung- und Hinweis-Symbole

⚠ **Achtung:**

Das Symbol **Achtung** finden Sie bei Besonderheiten in der Bedienung, wenn die Richtigkeit der Ergebnisse gefährdet ist.

☞ **Hinweis:**

Unter **Hinweis** finden Sie z.B. Verweise auf andere Kapitel oder besondere Empfehlungen zu einer Funktion.

Tasten und Funktionen

Die Namen der Tasten auf dem Bedienfeld des DMS 2 sowie die Namen der im Display angezeigten Funktion und Parameter sind in Großbuchstaben geschrieben:

Taste **CLR/OBST**, Funktionsgruppe **ALARM**

Bedienschritte

Bedienvorgänge sind immer schrittweise erklärt, damit Sie mit der Funktion, die Sie gerade benötigen, sofort arbeiten können. Die Bedienschritte sind wie im folgenden Beispiel dargestellt:

– Drücken Sie **CAL/ON**, um das Gerät einzuschalten.

– Drücken Sie die Pfeiltasten unter der Funktion **C**, um die gewünschte Schallgeschwindigkeit einzustellen.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um zur Funktionsgruppe **ALARM** zu wechseln.

Aufzählungen

Aufzählungen sind in diesem Handbuch folgendermaßen gekennzeichnet:

- Temperatur
- Prüfkopf-Vorlauf
- Konstanz der Schallgeschwindigkeit
- Gleichmäßigkeit der Oberflächenbeschaffenheit

1.3 Wichtige Hinweise zur Wanddickenmessung

⚠ **Achtung:**

Lesen Sie bitte die folgenden Informationen, bevor Sie Ihr Wanddickenmessgerät einsetzen. Es ist sehr wichtig, dass Sie diese Informationen verstehen und beachten, damit bei der Bedienung des Wanddickenmessgerätes keine Fehler gemacht werden, die zu falschen Messergebnissen führen. Entscheidungen, die auf falschen Messergebnissen beruhen, können zu Sach- und Personenschäden führen.

Voraussetzungen für den Einsatz von Ultraschall-Wanddickenmessgeräten

In dieser Bedienungsanleitung finden Sie wesentliche Hinweise zur Bedienung des vorliegenden Wanddickenmessgerätes. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Faktoren, die sich auf die Messergebnisse auswirken. Eine Beschreibung dieser Faktoren würde über den Rahmen einer Bedienungsanleitung hinausgehen. Daher sollen hier nur die wichtigsten Voraussetzungen für eine sichere Ultraschall-Wanddickenmessung aufgeführt werden:

- Die Ausbildung des Gerätebedieners (Prüfers)
- Die Kenntnis der speziellen messtechnischen Erfordernisse und Grenzen
- Die Wahl der geeigneten Messeinrichtung

Zum Betrieb einer Ultraschall-Messeinrichtung ist eine angemessene Ausbildung auf dem Gebiet der Ultraschall-Wanddickenmessung erforderlich. Eine angemessene Ausbildung umfasst z.B. ausreichende Kenntnisse auf folgenden Gebieten:

- Theorie der Schallwellenausbreitung in Werkstoffen
- Auswirkungen der Schallgeschwindigkeit des Prüfmaterials
- Verhalten von Schallwellen an Grenzflächen zwischen unterschiedlichen Werkstoffen
- Ausbreitung des Schallbündels im Werkstoff
- Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit des Prüfmaterials.

Mangelnde Kenntnisse auf den oben genannten Gebieten können zu falschen Messergebnissen führen und damit unabsehbare Folgen haben. Informationen über die bestehenden Möglichkeiten zur Ausbildung von Ultraschall-Prüfern sowie über die erreichbaren Qualifikationen und Zertifikate erhalten Sie bei den nationalen ZfP-Gesellschaften oder auch bei GE Inspection Technologies.

GE Inspection Technologies führt in regelmäßigen Abständen Kurse zur Ausbildung von Fachpersonal auf dem Gebiet der Ultraschallprüfung durch. Die Termine erhalten Sie auf Anfrage.

Grenzen der Ultraschallprüfung

Die Aussagen der Ultraschallprüfung betreffen nur diejenigen Bereiche des Prüfobjektes, die vom Schallbündel des verwendeten Prüfkopfes erfasst werden. Es ist daher größte Vorsicht angebracht, falls Rückschlüsse von den Ergebnissen der geprüften Bereiche auf die nicht geprüften Bereiche des Prüfobjektes gezogen werden sollen. Solche Rückschlüsse sind in der Regel nur dann erlaubt, wenn umfangreiche Erfahrungen mit den zu prüfenden Bauteilen vorliegen und bewährte Methoden der statistischen Datenerfassung zur Verfügung stehen.

Grenzflächen innerhalb des Prüfobjektes können das Schallbündel vollständig reflektieren, so dass tiefer liegende Reflexionsstellen, z.B. die Bauteil-Rückwand, nicht mehr vom Schallbündel erreicht werden. Es muss

daher sichergestellt sein, dass alle zu prüfenden Bereiche des Prüfobjektes vom Schallbündel erfasst werden.

Ultraschall-Wanddickenmessung

Jede Wanddickenmessung mit Ultraschall beruht auf einer Laufzeitmessung der Schallimpulse im Messobjekt. Voraussetzung für genaue Messergebnisse ist daher eine gleich bleibende Schallgeschwindigkeit im Messobjekt. Bei Werkstücken aus Stahl, auch mit unterschiedlichen Legierungsbestandteilen, ist diese Voraussetzung in der Regel erfüllt. Die Schallgeschwindigkeit ändert sich so geringfügig, dass sie nur bei Präzisionsmessungen ins Gewicht fällt. In anderen Materialien, wie z.B. Buntmetallen oder Kunststoffen, unterliegt die Schallgeschwindigkeit jedoch größeren Änderungen. Dadurch kann die Messgenauigkeit beeinträchtigt werden.

Einfluss des Prüfmaterials

Ist der Werkstoff nicht homogen, so können in verschiedenen Bereichen des Messobjektes unterschiedliche Schallgeschwindigkeiten vorliegen. Hier ist daher bei der Justierung des Gerätes eine mittlere Schallgeschwindigkeit zu berücksichtigen.

Die besten Ergebnisse werden jedoch dann erzielt, falls das Gerät mit Hilfe eines Vergleichskörpers justiert wird, der aus dem gleichen Werkstoff wie das Prüfobjekt besteht. Dieser Justierkörper sollte planparallele Oberflächen aufweisen und eine der Maximaldicke des Messobjektes entsprechende Dicke besitzen. Der Prüfer sollte darüber hinaus darauf achten, dass durch Wärmebehandlungen wesentliche Veränderungen der Schallgeschwindigkeit hervorgerufen werden. Dies muss bei der Bewertung der Genauigkeit der vom Gerät gemessenen Wanddicke berücksichtigt werden.

Ist mit wesentlichen Änderungen der Schallgeschwindigkeit zu rechnen, sollte die Justierung des Gerätes in kürzeren Zeitabständen den vorliegenden Schallgeschwindigkeitswerten angepasst werden. Geschieht dies nicht, können falsche Wanddickenmesswerte die Folge sein.

Einfluss von Temperaturänderungen

Die Schallgeschwindigkeit im Messobjekt ändert sich auch mit der Temperatur des Materials. Es ergeben sich daher unter Umständen größere Messfehler, falls die Justierung des Gerätes am kalten Vergleichskörper erfolgt, die Wanddickenmessung dagegen am war-

men Messobjekt. Solche Messfehler lassen sich vermeiden, wenn man die Justierung mit Hilfe eines temperierten Vergleichskörpers durchführt oder anhand einer Korrekturtabelle den Temperatureinfluss auf die Schallgeschwindigkeit berücksichtigt.

Restwanddickenmessung

Die Messung der Restwanddicke an innenseitig erodierten oder korrodierten Anlagenteilen wie Rohren, Behältern oder Reaktionsgefäßen aller Art erfordern eine wirklich geeignete Messeinrichtung sowie eine besonders sorgfältige Handhabung des Prüfkopfes. Auf jeden Fall sollte der Prüfer über die jeweiligen Nennwanddicken sowie die vermutlichen Wanddickenverluste informiert sein.

Auswahl des Prüfkopfes

Der bei der Messung eingesetzte Prüfkopf muss sich in gutem Zustand befinden, d.h. er sollte keinen nennenswerten Verschleiß der Ankoppelfläche bzw. der Vorlaufstrecke aufweisen. Der in den Datenblättern des jeweiligen Prüfkopfes angegebene Messbereich (Anwendungsbereich) muss den gesamten zu prüfenden Wanddickenbereich umfassen. Die Temperatur des Messobjektes muss innerhalb des für den ausgewählten Prüfkopf zulässigen Temperaturbereiches liegen.

Verwendung von Koppelmitteln

Der Prüfer muss mit der Verwendung des Ultraschall-Koppelmittels soweit vertraut sein, dass das Koppelmittel bei jeder Messung in gleicher Weise aufgetragen wird und damit Schwankungen in der Schichtdicke des Koppelmittels und daraus resultierende Fehler in den Messergebnissen vermieden werden. Die Justierung des Gerätes und die eigentliche Wanddickenmessung sollten unter gleichen Ankopplungsbedingungen vorgenommen werden. Dabei sind möglichst geringe Mengen von Koppelmittel zu verwenden und ein gleich bleibender Anpressdruck auf den Prüfkopf auszuüben.

Bei gekrümmten Ankopplungsflächen, wie z.B. bei Rohren, sollte der zur Messung verwendete S/E-Prüfkopf so angekoppelt werden, dass seine akustische Trennschicht einen Winkel von 90° mit der Rohrlängsachse bildet.

Messwert-Doppelung

Ein gefährlicher Messfehler bei der Ultraschall-Wanddickenmessung kann dann auftreten, falls eine Wanddickenmessung unterhalb des für den verwendeten Prüfkopf angegebenen Einsatzbereiches (Arbeitsbereich) vorgenommen wird. Hier ist das erste Rückwandecho für eine Auswertung zu klein, das zweite Rückwandecho hat dagegen eine ausreichend hohe Amplitude und wird daher vom Gerät ausgewertet. Daraus ergibt sich ein angezeigter Wanddickenmesswert, der doppelt so groß wie die tatsächliche Wanddicke ist. Um solche Messfehler zu vermeiden, muss der Prüfer bei Messungen an der Grenze des Einsatzbereiches zusätzlich eine Kontrollmessung mit einem anderen Prüfkopf durchführen.

1.4 Wichtige Hinweise zur Wanddickenmessung mit dem DMS 2

⚠ Achtung:

Lesen Sie unbedingt die folgenden Hinweise zu den Besonderheiten bei der Wanddickenmessung mit dem DMS 2. Diese Hinweise müssen Sie unbedingt beachten, um stets korrekte Messergebnisse zu erhalten.

Nullpunktabgleich

Hohe Temperaturunterschiede

Bei hohen Temperaturunterschieden zwischen Lager- und Prüfort ist es notwendig, dass Sie nach Anschließen des Prüfkopfes ca. 2 Minuten bis zum Einsatz des Gerätes warten.

Temperaturen unter –10 °C

Der Nullpunktabgleich arbeitet bei Temperaturen unterhalb von –10 °C nicht immer korrekt. Führen Sie deshalb eine 2-Punkt-Justierung durch und wiederholen Sie diese bei großen Temperatursprüngen.

Koppelmittelreste

Um einen korrekten Nullpunktabgleich zu gewährleisten, achten Sie darauf, dass Sie nach dem Abkoppeln des Prüfkopfes stets die Koppelmittelreste entfernen, bevor Sie eine neue Messung durchführen.

Messgenauigkeit

Beachten Sie, dass die Messgenauigkeit nicht mit der Anzeigengenauigkeit identisch ist.

Die Messgenauigkeit ist abhängig von folgenden Faktoren:

- Temperatur
- Prüfkopf-Vorlauf
- Konstanz der Schallgeschwindigkeit
- Gleichmäßigkeit der Oberflächenbeschaffenheit

Prüfköpfe

Bitte beachten Sie, dass für das DMS 2 nur die Prüfköpfe zugelassen sind, die in Kapitel 2 dieses Handbuches spezifiziert sind.

Umwegfehlerkorrektur

Die folgenden Prüfköpfe haben **nur einen Schwinger** und benötigen daher keine Umwegfehlerkorrektur:

- K 1 SC
- K-PEN
- G5 KB
- G 2 N
- CLF 5
- CLF 4
- CA 215
- CA 214
- CA 211
- CA 211 A
- A DFRP
- A2 DFR
- A2 DFR
- A2 10 M
- 5 M 5 DFR

☞ **Hinweis**:

Prüfköpfe mit nur einem Schwinger werden vom DMS 2E nicht unterstützt.

Alle Prüfköpfe mit **Sende- und Empfangsschwinger** benötigen wegen der Schrägstellung ihrer Schwinger eine Umwegfehlerkorrektur (bei Wanddicken < 60 mm Stahl). Für folgende Prüfköpfe wurden Umwegfehlerkorrekturen im DMS 2 hinterlegt:

- DA 301
- DA 303
- DA 0.8G
- DA 305
- DA 312
- DA 312 B...
- DA 315
- DA 317
- DA 319
- D 790
- DP 104
- TC 560
- KBA 560
- KBA 525
- KBA 550
- HT 400
- HT 400 A
- FH 2 E

Folgende Prüfköpfe wurden während der Fertigung individuell korrigiert; die Umwegfehlerkorrektur wurde im Prüfkopf abgelegt. Bei einer Auswahl dieser Prüfköpfe (gekennzeichnet mit *) erfolgte dies zusätzlich für die Betriebsart DMULTI.

- DA 401
- DA 403
- DA 408
- DA 411
- DA 412*
- DA 451*
- DA 453
- DA 458
- DA 461*
- DA 462*
- DA 455
- DA 465
- DA 467
- DA 469
- FH 2 ED REM

Nullpunktnahme

Die korrekte Nullpunktnahme spielt für die Messgenauigkeit der Prüfköpfe mit Sende- und Empfangsschwinger eine wichtige Rolle. Man unterscheidet zwei Methoden:

1. Nullpunktnahme **vor dem Ankoppeln** des Prüfkopfes (OFF-Block-Zeroing)

Nach dem Einschalten des DMS 2 wird in regelmäßigen Abständen die Länge der Vorlaufstrecke unter dem Sendeschwinger immer dann bestimmt, wenn der Prüfkopf **nicht** zur Wanddickenmessung angekoppelt ist. Wichtig ist hierbei, dass die Koppelfläche des Prüfkopfs weitgehend frei von Koppelmittel ist, damit es nicht zu Fehlmessungen kommt.

Diese Methode ist dort vorteilhaft, wo raue oder gekrümmte Oberflächen zu einer kritischen Ankopplung führen können. Bei der Bestimmung von Kunststoff-Wanddicken sollte man ausschließlich auf Prüfköpfe mit Nullpunktnahme vor dem Ankoppeln zurückgreifen:

- DA 401
- DA 403
- DA 408
- DA 411
- DA 412
- DP 104
- D 790
- TC 560
- KBA 560
- KBA 525
- KB 550
- HT 400
- HT 400 A
- FH 2 E
- FH 2 ED REM

2. Nullpunktnahme **während des Ankoppelns** des Prüfkopfes (ON-Block-Zeroing)

Nach dem Ankoppeln des Prüfkopfes (jedoch vor jeder einzelnen Wanddickenmessung) wird zunächst die Länge der Vorlaufstrecke unter dem Sendeschwinger bestimmt. Dann erst erfolgt die eigentlche Wanddickenmessung.

Diese Methode ist dann vorteilhaft, wenn hohe Stabilität und Reproduzierbarkeit der Messwerte gefordert sind. Weicht zum Beispiel die Temperatur des zu prüfenden Teils von der des Prüfkopfes stark ab, werden die Vorlaufstrecken beim Ankoppeln abgekühlt und somit verkürzt oder aufgeheizt und somit verlängert. Jeder Nullpunktdrift wird so bei diesen Prüfköpfen unmittelbar vor jeder Wanddickenmessung kompensiert:

- DA 301
- DA 303
- DA 305
- DA 312
- DA 312 B...
- DA 315
- DA 317
- DA 319
- DA 451*
- DA 453*
- DA 461*
- DA 462*
- DA 465*
- DA 467*
- DA 469*

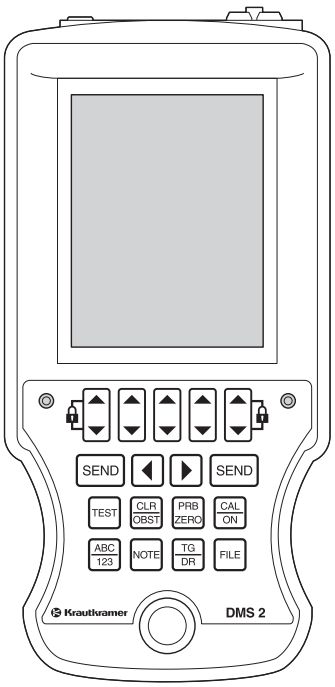
Bei mit * gekennzeichneten Prüfköpfen wird der Nullpunkt als arithmetisches Mittel beider Prüfkopfvorlaufstrecken bestimmt. Schräg abnutzende Prüfköpfe können so z.B. wesentlich besser ihre ursprünglche Messwerttoleranz halten.

1.5 Das DMS 2

Funktionsübersicht

Das DMS 2 ist ein tragbares Dickenmessgerät mit integriertem Datenrecorder. Mit diesem Gerät können Sie die Wanddicke an unterschiedlichsten Bauteilen messen, z.B. an Rohren, Druckbehältern und an anderen Ausrüstungsteilen, die einer allmählichen Dickenreduzierung unterliegen.

Damit eignet sich das DMS 2 insbesondere für Messaufgaben für die dokumentierte Korrosionsprüfung.



Besondere Merkmale des DMS 2

- Großer LCD-Bildschirm für Messwert- und A-Bild-Darstellung
- Vergrößerte Messwertanzeige zum bequemen Ablesen auch aus größerer Entfernung
- Messbereich 0,2 ... 635 mm (Stahl), abhängig von Prüfkopf, Material und Oberfläche
- Digitale Auflösung 0,01 mm oder 0,1 mm (wählbar) über den gesamten Messbereich

- Einheit umschaltbar zwischen Inch und mm. Alle Messwerte werden jeweils in die gewählte Einheit umgerechnet.
- Geringes Gewicht (725 g inkl. Batterien)
- Betrieb mit Akkus, mit NiMH-Akkus min. 40 Stunden Betriebsdauer (mit Messfrequenz 4 Hz, Hintergrundbeleuchtung aus)
- Schlagfestes Kunststoffgehäuse mit leicht zu reinigender Bedienfläche
- Staub- und feuchtigkeitsgeschützt (IP54)
- Integrierter Datenrecorder zur Speicherung von 150.000 Messwerten oder 1.100 A-Bildern oder B-Bildern (erweiterbar auf 318.000/2.400)
- Wahlweise Speichern von zusätzlichen Informationen zu jeder Messstelle (z.B. Prüfkopfdaten, Schallgeschwindigkeit, Datum und Uhrzeit, Kalibrierung)
- Speichern von bis zu 20 Einstelldatensätzen
- Einfügen von Kommentartexten bis zu 64 Zeichen
- Automatische Prüfkopferkennung bei Dialogprüfköpfen, optimale Einstellung und Leistung des Gerätes, insbesondere höhere Messgenauigkeit durch im jeweiligen Prüfkopf gespeicherten individuellen Umwegfehler-Korrekturdaten
- Automatische Nullpunktkorrektur zur schnellen Justierung
- Automatische Umwegfehlerkorrektur für die Linearität der Messung über den gesamten Messbereich
- Microgrid-Funktion zur Prüfung der direkten Messpunktumgebung
- S/E-Betrieb mit Messung an Echoflanke oder Echospitze
- MIN-Betriebsart mit erhöhter Impulsfolgefrequenz zur Erfassung des kleinsten Messwertes einer Messreihe
- Dual-Multi-Betriebsart für das Messen durch Beschichtungen hindurch
- Programmierbare Minimal- und Maximalgrenzen mit Alarmsignalisierung über LED und Hupe (abschaltbar)

- RS-232-Schnittstelle zur Übertragung von Daten, A- und B-Bildern und Protokollen an einen Drucker oder einen PC
- Verriegelungsfunktion, um versehentliche Änderungen der Einstellwerte zu verhindern

Einige Leistungsmerkmale stehen im Modell DMS 2E nicht zur Verfügung. Zu diesen nicht verfügbaren Funktionen und Optionen gehören:

- B-Bild-Darstellung
- Einschwinger-Prüfkopf-Betriebsarten (1.RWE, Spitze, Flanke)
- HF-Gleichrichtung
- Einlesen von ISO-Bitmaps
- 3- und 4-Ebenen-Dateistrukturen für Boiler, Custom-Point, Custom-Grid und Custom-Dateien bei UltraMATE™

Einige Leistungsmerkmale stehen nur im DMS 2TC zur Verfügung. Dazu gehören:

- Messungen mit dem TopCOAT-Verfahren
- Auto-C-Funktion

1.6 Wanddickenmessung mit dem DMS 2

Prinzip der Ultraschallmessung

Das DMS 2 erzeugt zunächst einen elektrischen Sendeimpuls, der zum Sendeschwinger des Prüfkopfes geleitet wird. Hier wird er in einen mechanischen Ultraschallimpuls umgewandelt. Mit Hilfe eines Koppelmittels wird der Ultraschallimpuls vom Prüfkopf in das zu prüfende Material übertragen, das er mit einer für das Material typischen Geschwindigkeit (Materialschallgeschwindigkeit) durchläuft, bis er auf eine Veränderung im Material trifft. Hier wird ein Teil der Impulsenergie reflektiert und zum Prüfkopf zurückgeschickt (Echo). Erreicht das Signal zuvor die Rückwand des Prüfstücks, so nennt man den reflektierten Impuls Rückwandecho.

Ein Prüfkopf kann einen (Einschwinger-Prüfkopf) oder mehrere Schwingerelemente (S/E-Prüfkopf) haben.

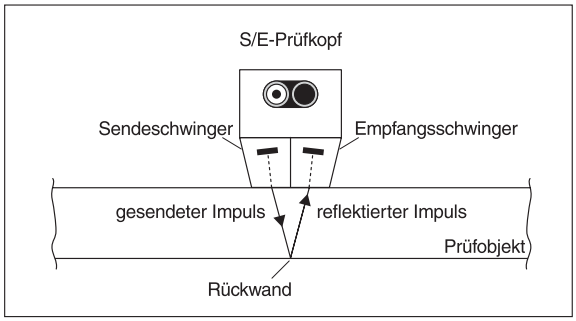
S/E-Prüfköpfe sind besonders geeignet bei:

- Fehlern bis nahe an die Schalleintrittsfläche, daher insbesondere bei
- tiefliegenden Korrosionen und Erosionen.

S/E-Betrieb

Beim S/E-Betrieb werden die Aufgaben Senden (S) und Empfangen (E) von zwei mechanisch getrennt angeordneten Schwingern gelöst. Auf der Senderseite wird ein Sendeimpuls ausgelöst und ins Prüfstück gesendet. Auf der Empfängerseite werden die Echos empfangen und in (sehr schwache) elektrische Impulse zurückverwandelt. Das DMS 2 misst die Zeit zwischen dem Senden und dem Empfangen des Schallimpulses (Laufzeit). Auf der Basis dieser gemessenen Zeit und der Materialschallgeschwindigkeit ermittelt das DMS 2 die Materialdicke.

Das Funktionsprinzip eines S/E-Prüfkopfes sehen Sie in der nachfolgenden Abbildung.



1.RWE-Betrieb

Im 1.RWE-Betrieb wird zum Senden und Empfangen der Echos ein Einschwinger-Prüfkopf verwendet. Für die Wanddickenmessung ermittelt das DMS 2 die Laufzeit zwischen dem Eintrittsecho und dem ersten Echo, das die Blende A überschreitet. Das Eintrittsecho entsteht beim Übergang des Schallimpulses vom Prüfkopf in das Prüfobjekt.

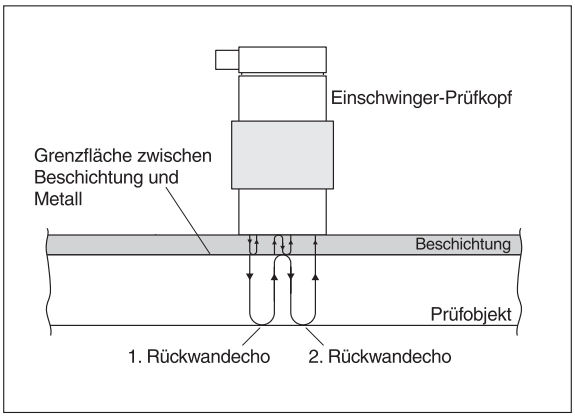
Mehrfachecho-Betrieb

Der Mehrfachecho-Betrieb empfiehlt sich z. B. für die Wanddickenmessung von beschichteten Prüfobjekten. Dabei werden zwei (oder mehr) Rückwandechos benutzt, um die Wanddicke zu ermitteln. Der Mehrfachecho-Betrieb ist sowohl mit Einschwinger- als auch mit S/E-Prüfköpfen möglich.

Wie zuvor wird ein Schallimpuls von einem Prüfkopfschwinger ins Prüfmaterial gesendet. Im Mehrfachecho-Betrieb wird jedoch ein Teil der Schallimpulsenergie an der Grenzfläche zwischen der Beschichtung (Farbschicht) und dem Prüfmaterial reflektiert. Der Rest der Energie des ersten übertragenen Impulses durchläuft weiter das Prüfmaterial und kehrt als Rückwandecho zurück.

Die Laufzeit zwischen zwei aufeinander folgenden Rückwandechos wird zusammen mit der Materialschallgeschwindigkeit verwendet, um die Materialdicke zu ermitteln. Die aus der Beschichtung stammenden Echos werden dabei ignoriert.

Das Funktionsprinzip des Mehrfachecho-Betriebs mit einem Einschwinger-Prüfkopf sehen Sie in der nachfolgenden Abbildung.

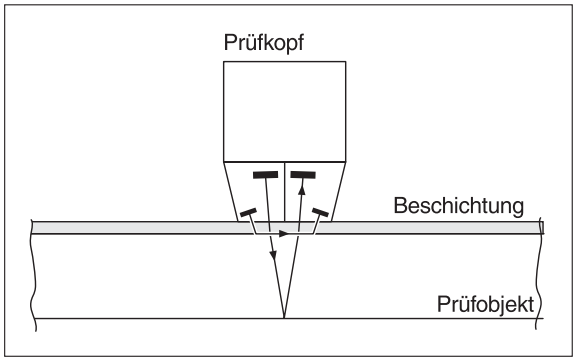


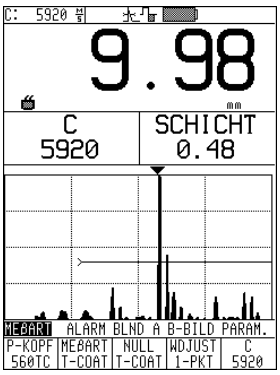
TopCOAT-Verfahren

Das patentierte TopCOAT-Verfahren optimiert die Korrosionsmessung durch Farbschichten hindurch. Dabei werden Prüfobjekt und Farbschicht in einem Durchgang gemessen und beide Werte im Display angezeigt. Messungen sind mit diesem Verfahren sogar bei stark korrodierten Rückwänden möglich. Für das TopCOAT-Verfahren wird ein spezieller Prüfkopf mit zwei Sender-/Empfänger-Paaren verwendet.

Das erste Sender-/Empfänger-Paar ermittelt mithilfe einer unter der Oberfläche des Prüfobjektes verlaufenden Longitudinalwelle die Schichtdicke. Gleichzeitig ermittelt das zweite Paar die Gesamtwanddicke und reduziert diesen Wert um die Schichtdicke. Beide Werte werden simultan im Display des DMS 2 angezeigt.

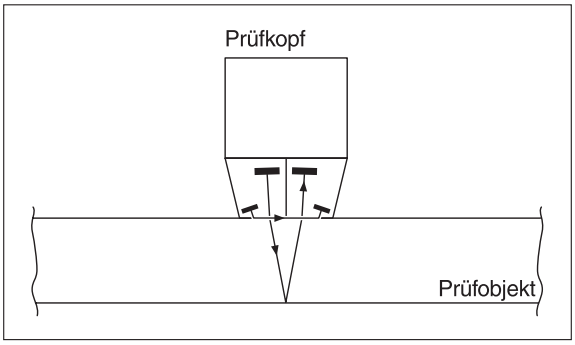
Messungen mit dem TopCOAT-Verfahren sind nur mit dem DMS 2TC möglich. Die nachfolgende Abbildung zeigt das Funktionsprinzip des TopCOAT-Verfahrens mit einem speziellen Prüfkopf und das Beispiel eines entsprechenden A-Bildes.



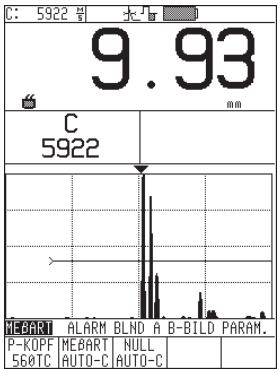


Auto-C-Funktion

Die Auto-C-Funktion ermöglicht bei unbeschichteten Prüfobjekten die Messungen der Wanddicke ohne Kenntnis der Materialschallgeschwindigkeit. Mit dieser Funktion erfolgt die Ermittlung der Schallgeschwindigkeit simultan zur Messung der Wanddicke. Unbeschichtete Materialien können so ohne zusätzliche Kalibrierung und ohne den Einsatz von Vergleichskörpern gemessen werden.



Die Auto-C-Funktion arbeitet ebenfalls mit dem beschriebenen Prüfkopf mit zwei Sender-/Empfänger-Paaren. Ein Sender-/Empfänger-Paar berechnet mithilfe einer unter der Oberfläche des Prüfobjektes verlaufenden Longitudinalwelle und dem bekannten Schalllaufweg (Entfernung zwischen Sender und Empfänger) die Materialschallgeschwindigkeit. Gleichzeitig ermittelt das zweite Paar die Laufzeit des Schallimpulses im Prüfstück und berechnet mit diesem Wert und der vom ersten Paar ermittelten Materialschallgeschwindigkeit die Wanddicke. Auf diese Weise fließen auch Schallgeschwindigkeitsänderungen aufgrund von Temperaturschwankungen oder örtlichen Inhomogenitäten im Material in die Wanddickenberechnung ein.

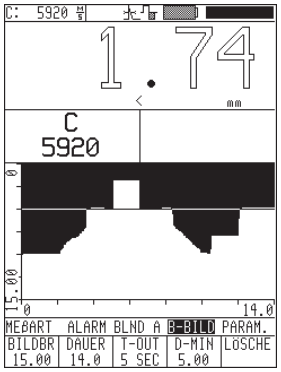


Die Auto-C-Funktion steht nur mit dem DMS 2TC zur Verfügung.

B-Bild

Das B-Bild ist eine besondere, wegabhängige Darstellung der Wanddicke des Prüfobjektes. Diese Darstellung eignet sich ideal zur Abbildung von korrodierten Abschnitten. Für diese Darstellung wird der Prüfkopf über den zu prüfenden Abschnitt des Bauteils geführt. Der im Display des DMS 2 dargestellte Querschnitt des Prüfobjektes gibt dem Prüfer einen schnellen Überblick über die Dickenverteilung am Bauteil. Insbesondere minimale Wanddicken werden so deutlich sichtbar.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein typisches B-Bild im Display des DMS 2.



Lieferumfang und Zubehör 2

Lieferumfang und Zubehör

Dieses Kapitel informiert über alle zum DMS 2 lieferbaren Teile und Optionen.

Es beschreibt unter anderem:

- Zubehör im Lieferumfang des DMS 2,
- empfohlene Prüfköpfe und Prüfkabel,
- empfohlenes Zubehör.

2.1 Lieferumfang

Produktkurzzeichen	Beschreibung	Bestellnr.
DMS 2E	Wanddickenmessgerät, Basisversion	35 221
	oder	
DMS 2	Wanddickenmessgerät, Standardversion	35 220
	oder	
DMS 2TC	Wanddickenmessgerät, Standardversion mit TopCOAT-Betriebsart	35 222

2.2 Zubehör im Lieferumfang

Produktkurzzeichen	Beschreibung	Bestellnr.
	Bedienungsanleitung deutsch	28 676
	oder	
	Bedienungsanleitung englisch	28 677
	1 Satz (4 Stück) AlMn-Trockenbatterien (Mignon), 1,5 V	
	Gummischutzhülle, aufsteckbar, mit Tragegurt	
	CD-ROM mit Installationsprogramm für Software-Update	
	Certificate of Calibration / Herstellerbescheinigung	

2.3 Empfohlene Prüfköpfe und Prüfkabel

Produktkurzzeichen	Beschreibung	Bestellnr.
	Prüfköpfe für Korrosionsmessungen (einseitige Nullpunktnahme WÄHREND des Ankoppelns)	
DA 301	5 MHz, Messbereich 1,2 ... ca. 200 mm	56 904
DA 303	2 MHz, Messbereich 5 ... ca. 300 mm	56 905
DA 0.8 G	800 kHz, Messbereich 7 ... ca. 60 mm	66 501
DA 312	10 MHz, Messbereich 0,6 ... ca. 50 mm	56 906
	Dialogprüfköpfe für Korrosionsmessungen (einseitige Nullpunktnahme VOR dem Ankoppeln)	
DA 401	5 MHz, Messbereich 1,2 ... ca. 200 mm	58 637
DA 403	2 MHz, Messbereich 5 ... ca. 300 mm	58 639
DA 408	800 kHz, Messbereich 7 ... ca. 60 mm	58 644
DA 411	wie DA 401, Anschlüsse oben	58 857
DA 412	10 MHz, Messbereich 0,6 ... ca. 50 mm	58 638

Produktkurzzeichen	Beschreibung	Bestellnr.
	Dialogprüfköpfe für Korrosionsmessungen (beidseitige Nullpunktnahme WÄHREND des Ankoppelns)	
DA 451	5 MHz, Messbereich 1,2 ... ca. 200 mm	59 167
DA 453	2 MHz, Messbereich 5 ... ca. 300 mm	59 168
DA 458	800 kHz, Messbereich 7 ... ca. 60 mm	59 169
DA 461	wie DA 451, Anschlüsse oben	59 170
DA 462	10 MHz, Messbereich 0,6 ... ca. 50 mm	59 171
	Prüfköpfe für Heißmessungen	
DA 315	2 MHz, Messbereich 5 ... 150 mm, bis +200 °C	57 167
DA 317	5 MHz, Messbereich 2 ... 80 mm, bis +200 °C	57 168
DA 319	10 MHz, Messbereich 1 ... 15 mm, bis +200 °C	57 169
DA 305	Heißmess-Prüfkopf, 5 MHz, Messbereich ca. 4 ... 60 mm, bis +600 °C	56 911
HT 400A	Heißmess-Prüfkopf, Messbereich 0,5 ... ca. 300 mm, bis +540 °C	14 775

Produktkurzzeichen	Beschreibung	Bestellnr.
	Dialogprüfköpfe für Heißmessungen	
DA 465	2 MHz, Messbereich 5 ... 150 mm, bis +200 °C	59 500
DA 467	5 MHz, Messbereich 2 ... 80 mm, bis +200 °C	59 508
DA 469	10 MHz, Messbereich 1 ... 15 mm, bis +200 °C	59 509
	Prüfköpfe für spezielle Prüfaufgaben	
DA 312 B16	10 MHz, Messbereich 0,6 ... ca. 12 mm, Ø 3 mm	66 934
KBA 525	10 MHz, Messbereich 0,6 ... ca. 20 mm, Ø 5 mm	100 058
FH2ED-REM	Dialogprüfkopf, 8 MHz, Messbereich 0,75 ... ca. 50 mm, Fernsteuertaste	100 059
TC-560	5 MHz, Messbereich 2 ... ca. 200 mm, für TopCOAT-Betriebsart (nur DMS 2TC)	100 619

Produktkurzzeichen	Beschreibung	Bestellnr.
	Prüfköpfe für Präzisionsmessungen im Einschwinger-Betrieb (nur DMS 2 und DMS 2TC)	
CLF 4	Vorlaufprüfkopf, 15 MHz, Messbereich 0,25 ... ca. 25 mm	54 261
CLF 5	Kontaktprüfkopf, 10 MHz, Messbereich 1 ... ca. 50 mm	54 265
CA 211 A	Kontaktprüfkopf, 5 MHz, Messbereich 2 ... ca. 380 mm	54 270
CA 214	5 MHz, nur in Verbindung mit N 12,5 K Vorlauf	65 121
N 12,5 K	Vorlauf für CA 214	66 382
G5KB	Kontaktprüfkopf, 5 MHz, Messbereich 2 ... ca. 635 mm	58 504
G2N	Kontaktprüfkopf, 2 MHz, Messbereich 3 ... ca. 635 mm	58 501
K1SC	Kontaktprüfkopf, 1 MHz, Messbereich 5 ... ca. 635 mm	59 074

Produktkurzzeichen	Beschreibung	Bestellnr.
	Prüfkabel	
DA 231	1,5 m (zu DA 401, DA 403, DA 408)	53 616
DA 233	1,5 m (zu DA 315, DA 317, DA 319, DA 411)	54 999
DA 235	1,5 m (zu DA 305, DA 412)	54 374
KBA 531 A	1,5 m (zu TC-560), verschraubbar, Edelstahlummantelung	100 729
KBA 535	1,5 m (zu HT 400 und HT 400A), verschraubbar, Edelstahlummantelung	14 773
KBA 536	1,5 m (zu HT 400 und HT 400A), verschraubbar	14 772
HT-B	Griffglocke, aufsteckbar auf HT 400 und HT 400A	14 771
ET-104	Verlängerungsrohr, aufsteckbar auf HT 400 und HT 400A	14 770
CL 331	1,5 m (zu CLF 4, CA 211 A)	58 160
MPKLL 2	2 m (zu CA 214, G5KB, G2N)	58 791
MPKL 2	2 m (zu K1SC)	50 486

2.4 Empfohlenes Zubehör

Produktkurzzeichen	Beschreibung	Bestellnr.
NIMH 1-4	1 Satz (4 Stück) Metallhydrid-Akkus, 1,2 V, 1,2 Ah	35 223
MIC 1090	Ladegerät für NiCd- und NiMH-Akkus, 230 V	34 212
RC-102	Gummischutzhülle, aufsteckbar, mit Tragegurt	100 622
FB-143	Taschen-Set mit Bauchgurt	100 623
LCC-326	Kunststoff-Transportkoffer für Gerät und Zubehör	100 624
LCC-315	Hartschalen-Transportkoffer, stoßfest und wasserdicht	100 625
FS-951	Fußschalter zur Messwertübernahme in den Speicher	100 627
REM-514	Handschalter zur Messwertübernahme in den Speicher	100 628
LCD-124	Schutzfolien für LCD, Paket mit 10 Stück	100 629
VW	Stufen-Kalibrierkörper (Stahl), 8 Stufen 1 ... 8 mm	50 441
ZG-F	Koppelmittel, bis 80 °C, Paket mit 5 Flaschen à 250 g	54 558
ZGT	Mehrbereich-Koppelpaste, bis 250 °C, 100-g-Tube	50 472

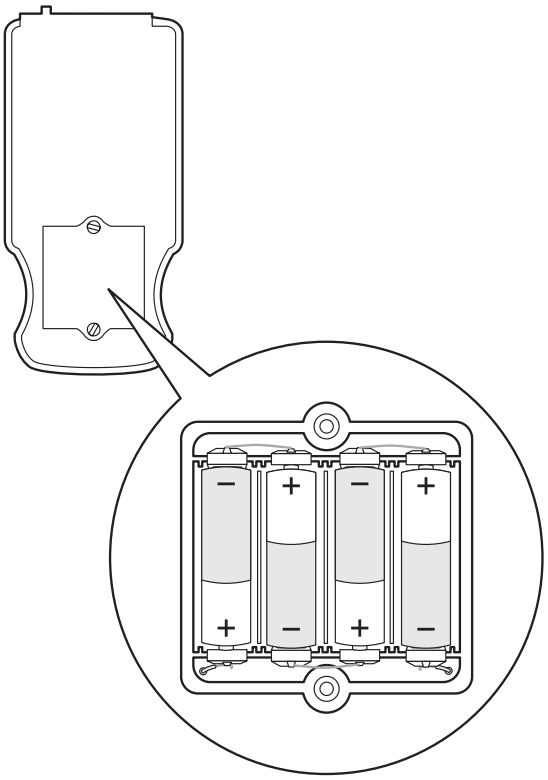
Produktkurzzeichen	Beschreibung	Bestellnr.
ZGM	Hochtemperatur-Koppelpaste, 200 ... 600 °C, 100-g-Tube	56 567
EM-166	Speichererweiterung, 318.000 Messwerte, 2.400 A-Bilder (nur in Verbindung mit gleichzeitiger Gerätebestellung)	100 630
TGDL/PC	Datenübertragungskabel vom DMS 2 zum PC oder Drucker (mit GCH 1 oder GCH 3)	13 647
GCH 1	Adapter (Gender Changer) zum Anschluss des Datenübertragungskabels TGD/PC an EPSON LX/FX	13 648
GCH 3	Adapter (Gender Changer) zum Anschluss des Datenübertragungskabels TGD/PC an SEIKO DPU 414	34 797
PRTCBL-842	Datenübertragungskabel vom DMS 2 zu Drucker mit paralleler Schnittstelle	100 632
EPSON LX-300+	Matrixdrucker für Netzbetrieb, Einzelblatt und Endlospapier	17 995
SEIKO DPU 414	Thermodrucker für Netz- und Batteriebetrieb	17 993
UL MATE L	Basis-Datenübertragungsprogramm UltraMATE L	100 171
UL MATE	Auswerte- und Dokumentationsprogramm UltraMATE	18 797

Inbetriebnahme 3

3.1 Spannungsversorgung

Batterien oder Akkus einsetzen

Sie können das DMS 2 mit AlMn-Batterien, NiCd-Akkus oder NiMH-Akkus der Größe AA betreiben. Sie benötigen jeweils 4 Stück. Wir empfehlen, AlMn-Batterien zu verwenden, mit denen eine längere Betriebsdauer möglich ist.



Achtung:

Wieder aufladbare Akkus müssen zum Aufladen aus dem Gerät herausgenommen werden.

Hinweise:

Nehmen Sie Batterien oder Akkus aus dem Gerät, wenn Sie es längere Zeit nicht benutzen!

Verbrauchte oder defekte Batterien sind Sondermüll und müssen entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen entsorgt werden!

Weitere Informationen zum Umgang mit Batterien und Akkus finden Sie in Kapitel 9.

Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite des DMS 2.

– Klappen Sie ggf. die Stütze auf, wenn Sie das Gerät mit Gummischutzhülle verwenden.

– Lösen Sie mit einem geeigneten Schraubendreher oder einer Münze die beiden Schrauben vollständig und nehmen Sie den Deckel des Batteriefaches ab.

– Setzen Sie die Batterien ein. Beachten Sie dabei unbedingt die richtige Polarität. Sie ist im Batteriefach eingezeichnet.

– Setzen Sie den Deckel wieder auf das Batteriefach und schrauben Sie ihn vorsichtig fest.

Einschalten/Ausschalten

– Halten Sie die Taste **CAL/ON** gedrückt, bis Sie einen kurzen Signalton hören. Das DMS 2 wird gestartet und nach kurzer Zeit sehen Sie das Hauptmenü.

– Zum Ausschalten halten Sie die Taste **CAL/ON** solange gedrückt, bis der Bildschirm erlischt.

Im Display des DMS 2 erscheint beim eingeschalteten Gerät folgendes Symbol, wenn die Batterien voll geladen sind:

Wenn die Batterieladung abnimmt, ändert sich das Symbol entsprechend:

Das folgende Symbol zeigt eine sehr schwache Ladung:

Wechseln Sie in diesem Fall die Batterien oder Akkus sofort aus. Das DMS 2 schaltet sich automatisch ab, wenn die Batterien zu schwach für einen zuverlässigen Betrieb sind. Die Einstellungen werden gespeichert und wiederhergestellt, wenn Sie das DMS 2 erneut einschalten.

☞ Hinweise:

Für die korrekte Darstellung müssen Sie den verwendeten Batterietyp einstellen (siehe Seite 5-7).

Automatische Abschaltung

Das DMS 2 ist mit einer automatischen Geräteabschaltung versehen.

Die automatische Geräteabschaltung erfolgt drei Minuten, nachdem das Gerät nicht mehr bedient wurde (kein Tastendruck, kein An- oder Abkoppeln des Prüfkopfs, keine Schnittstellenaktivität).

Dadurch verringert sich der Stromverbrauch, und Sie verschwenden keine Batterie-Betriebszeit.

Sie können die automatische Abschaltung deaktivieren oder eine andere Abschaltzeit wählen (siehe Seite 5-7).

3.2 Prüfköpfe anschließen

Sie können alle in Kapitel 2 dieses Handbuches empfohlenen Prüfköpfe anschließen. Zusätzlich zum Prüfkopf benötigen Sie ein geeignetes Prüfkabel für die Verbindung zwischen DMS 2 und Prüfkopf.

☞ Hinweise:

Um einen falschen Anschluss zu verhindern, sind die Stecker des Prüfkabels und die Buchsen am Gerät und am Prüfkopf mit Nasen versehen.

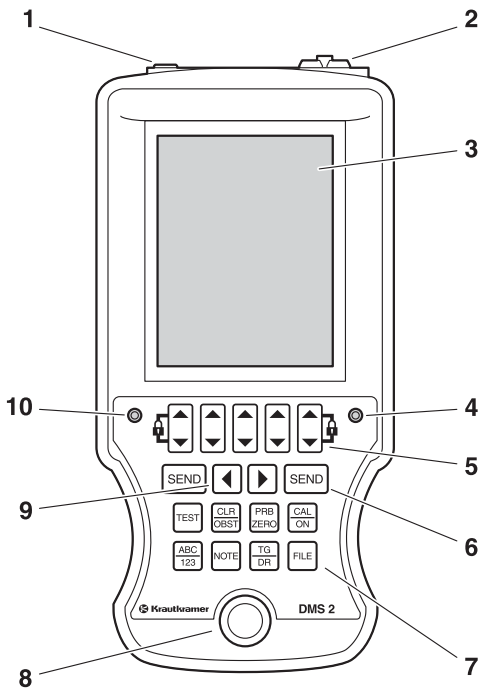
– Verbinden Sie das Prüfkabel mit dem Prüfkopf. Achten Sie darauf, dass sich die Nasen von Stecker und Buchse gegenüberliegen und der Stecker gut einrastet.

– Verbinden Sie das Prüfkabel mit dem Prüfkopfanschluss auf der Oberseite des DMS 2. Achten Sie hier ebenfalls darauf, dass sich die Nasen von Stecker und Buchse gegenüberliegen und der Stecker gut einrastet.

– Prüfköpfe mit Nullpunktnahme **vor** dem Ankoppeln sollten nicht angekoppelt sein, wenn das Gerät eingeschaltet wird. Das DMS 2 versucht solange einen Nullpunkt zu erkennen (P0 erscheint auf dem Display), bis der Prüfkopf abgekoppelt ist.

Grundlagen der Bedienung 4

4.1 Bedienelemente des DMS 2



Übersicht

1 Serielle Schnittstelle
zur Datenübertragung an einen PC oder Drucker

2 Prüfkopfanschluss
zum Anschluss von Krautkramer-Prüfköpfen

3 LCD-Bildschirm
zur Darstellung von Messwerten, A-Bild, B-Bild, Funktionen, Einstellparametern und Daten

4 Grüne LED
Quittungssignal für Funktionen der Taste **SEND** (z.B. Speichern von Messwerten)

5 Pfeiltasten
zur Einstellung von Parametern, zur Auswahl von Optionen und zur Verriegelung der Tastatur

6 Taste **SEND**
zum Speichern von Messergebnissen und zum Starten von Datenübertragungen über die serielle Schnittstelle

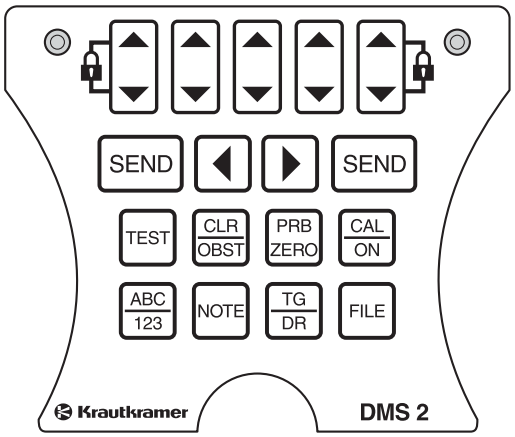
7 Spezialtasten
zum Wechseln zwischen verschiedenen Bildschirmdarstellungen (siehe folgenden Abschnitt)

8 Justierkörper
zur Durchführung des Nullpunktabgleichs

9 Pfeiltasten zur Navigation

10 Rote LED
Alarmsignal für Minimalwert-Unterschreitung und Maximalwert-Überschreitung

Tastatur



Pfeiltasten

Die Pfeiltasten direkt unter dem Bildschirm dienen vor allem zur Einstellung von Funktionen. Sie wirken in der Regel auf den im Bildschirm jeweils darüber angezeigten Paramter. Sie können durch Drücken einer Pfeiltasten den entsprechenden Wert verändern oder eine andere Option auswählen.

Die Pfeiltasten in der Mitte der Tastatur dienen in erster Linie zur Navigation. Sie können damit eine Markierung auf dem Bildschirm verschieben, um z.B. eine andere Funktionsgruppe oder ein Eingabefeld auszuwählen.

Spezialtasten

Die beschrifteten Spezialtasten haben zum Teil mehrere Funktionen, die abhängig sind vom aktuellen Gerätestatus und der aktuellen Bildschirmansicht.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine kurze Übersicht, Einzelheiten sind im entsprechenden Zusammenhang in den übrigen Kapiteln dieses Handbuches beschrieben.

Taste	Funktion
SEND	Speichern von Messergebnissen, Starten von Ausdrucken und Datenübertragungen an einen PC
TEST	Umschalten zwischen Messbetrieb und Konfiguration
CLR/OBST	Unterbrechen von Vorgängen, Einfügen des BLOCK.-Hinweises in Messdateien
PRB ZERO	Starten des manuellen Nullpunktabgleichs
CAL/ON	Ein-/Ausschalten, Starten der Justierung
ABC/123	Bildschirmanzeige zur Eingabe von Texten
NOTE	Bearbeitung der Kommentarlisten
TG/DR	Umschalten zwischen Konfiguration, Datenrecorder und Datenverwaltung
FILE	Erzeugen von Dateien und Microgrid-Rastern zum Speichern von Messergebnissen

Tastatur verriegeln

Sie können die Tastatur des DMS 2 verriegeln, um ein versehentliches Verstellen oder Ändern von Einstellungen zu verhindern. Nach Verriegeln der Tastatur lassen sich die meisten Funktionen bzw. Parameter nicht mehr per Tastendruck verändern.

Bei verriegelter Tastatur wird auf dem Bildschirm am oberen Bildschirmrand das folgende Symbol eingeblendet:

– Drücken Sie zum Verriegeln gleichzeitig auf beide Pfeile des Tastenpaars ganz links oder ganz rechts direkt unter dem Bildschirm.

– Drücken Sie zum Entriegeln gleichzeitig auf beide Pfeile des Tastenpaars ganz links oder ganz rechts direkt unter dem Bildschirm. Das Verriegelungssymbol wird ausgeblendet.

☞ **Hinweis:**

Das Verriegeln und Entriegeln ist nur im Messbetrieb möglich (Taste **TEST**), nicht bei der Arbeit mit dem Datenrecorder oder bei der Dateiverwaltung.

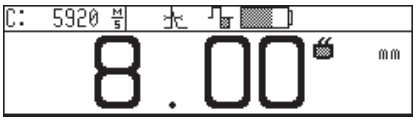
Bildschirm

Das DMS 2 besitzt ein hochauflösendes LCD zur Darstellung des A-Bildes oder B-Bildes, für die Anzeige von Messwerten, wichtigen Einstellparametern und Symbolen sowie zur Darstellung der verschiedenen Menüs.

Nachfolgend sehen Sie eine Übersicht über die wichtigsten Bildschirmansichten. Weitere Darstellungsformen im Zusammenhang mit speziellen Funktionen werden später in diesem Handbuch in den jeweiligen Zusammenhängen beschrieben.

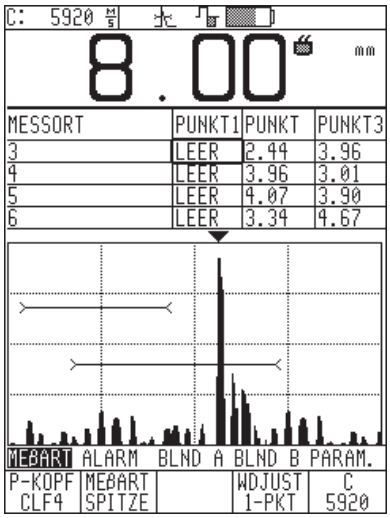
Symbole

Am oberen Bildschirmrand sehen Sie während des normalen Betriebes neben der aktuellen Schallgeschwindigkeit verschiedene Symbole für bestimmte aktive Funktionen oder Betriebsarten und Betriebszustände. Eine Liste der Symbole finden Sie in diesem Handbuch auf der Ausklappseite.



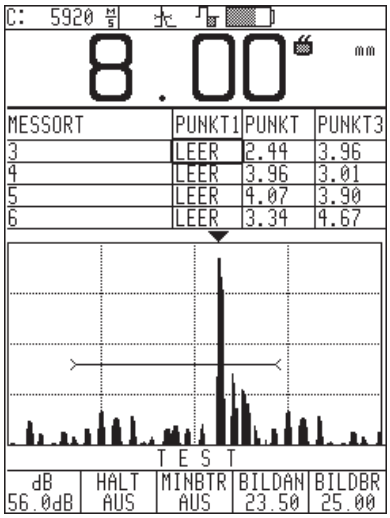
Konfiguration

Nach dem Einschalten des DMS 2 sind sofort die Parameter zur Konfiguration des Gerätes zugänglich. Die Namen der einzelnen Funktionsgruppen werden direkt unter dem A-Bild angezeigt, die Funktionen der aktuell gewählten Funktionsgruppe (Name invertiert dargestellt) sind am unteren Bildschirmrand zusammen mit dem aktuellen Einstellwert zu sehen.



Konfiguration

Durch Drücken der Taste **TEST** schalten Sie in den Messbetrieb. Bei dieser Bildschirm-Ansicht sind nur die für die Durchführung von Messungen wichtigsten Funktionen direkt einstellbar. Die Namen der Funktionen sind am unteren Bildschirmrand zusammen mit dem aktuellen Einstellwert zu sehen.


C: 5920
8.00
mm
MESSORT | PUNKT1 | PUNKT | PUNKT3
3 | LEER | 2.44 | 3.96
4 | LEER | 3.96 | 3.01
5 | LEER | 4.07 | 3.90
6 | LEER | 3.34 | 4.67
T E S T
dB 56.0dB | HALT AUS | MINBTR AUS | BILDAN 23.50 | BILDBR 25.00

Datenrecorder

Durch Drücken der Taste **TG/DR** schalten Sie in die Datenrecorder-Ansicht. Mit dem Datenrecoder können Sie Messungen organisieren, Dateien für die Speicherung von Messdaten anlegen, Messdaten verwalten und gespeicherte Messergebnisse bearbeiten (z.B. durch Kommentare).

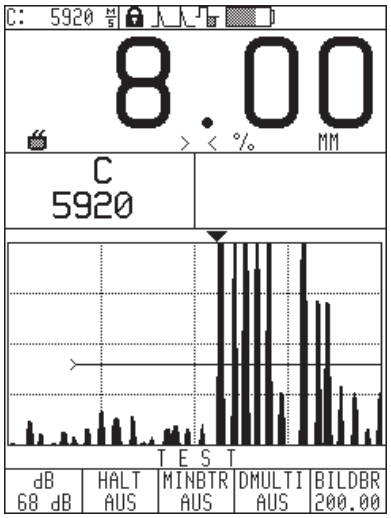
C: 5920
TEST01
- KEINE AKTIVE DATEI -
ORT1
EBENE 1 | ROHR 1 | ROHR 2 | ROHR 3
3 | LEER | 2.44 | 3.96
4 | LEER | 3.96 | 3.01
5 | LEER | 4.07 | 3.90
6 | LEER | 3.34 | 4.67
OBERE EBENE EBENE1
MITTLERE EBENE STRASSE2
UNTERE EBENE ROHR2
WERT 2.44
ANHANGSTYP KEINE
SENDE-FUNKTION NUR WANDDICKE
AI-ZEIT 0.0 SEK
1. AI-ELEMENT PUNKT
1. AI-RICHTUNG VORWÄRTS (+)
AI-UMKEHR NEIN
AUFNAH STATIS D-KOPF INHALT EINGAB
DATEI ↑↓ | POS. ↑↓ | WERT ↑↓ | SICHT TABELL

Texteingaben

Für die komfortable Eingabe von Texten können Sie auf dem Bildschirm eine Tabelle mit allen verfügbaren Zeichen einblenden. Die Auswahl eines Zeichen erfolgt dann ganz einfach mit den Pfeiltasten der Tastatur. Der auf diese Weise eingegebene Text ist oberhalb der Tabelle direkt sichtbar.

Vergrößerte Messwertanzeige

Wenn keine Datei zum Speichern von Messergebnissen geladen ist, wird der Bereich über dem A-Bild zur vergrößerten Anzeige des aktuellen Messwertes und der aktuellen Schallgeschwindigkeit verwendet (vgl. Seite 6-20).



4.2 Bedienkonzept

Bildschirmansichten wechseln

Nach dem Einschalten des DMS 2 ist immer die Bildschirmansicht zur Konfiguration des Gerätes zu sehen.

– Drücken Sie die Taste **TEST**, um in den Messbetrieb zu wechseln. Jetzt sind die am unteren Bildschirmrand dargestellten Funktionen mit den darunter liegenden Pfeiltasten direkt einstellbar:

T E S T				
dB 68 dB	HALT AUS	MINBTR AUS	DMULTI AUS	BILDBR 200.00

– Drücken Sie z.B. die Pfeiltasten unter der Funktion **dB**, um den Wert der Verstärkung zu ändern.

– Drücken Sie die Taste **TEST** erneut, um wieder die Funktionsgruppen zur Konfiguration am unteren Bildschirmrand einzublenden:

MEBART	ALARM	BLND A	BLND B	PARAM.
P-KOPF CLF9	MEBART SPITZE		WDJUST 1-PKT	C 5920

Funktionen auswählen und einstellen

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen zur Konfiguration direkt unter dem A-Bild einzublenden. Der Name der aktuell gewählten Funktionsgruppe ist invertiert dargestellt. Die Namen der zugehörigen Funktionen sind am unteren Bildschirmrand zu sehen.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um zur nächsten Funktionsgruppe zu wechseln. Die entsprechenden Funktionsnamen am unteren Bildschirmrand wechseln ebenfalls:

MEBART	ALARM	BLND A	B-BILD	PARAM.
dB 68 dB	MIN 0.00	MAX 0.00	<ALARM AUS	>ALARM EIN

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter den Funktionsnamen, um den Wert der Funktion entsprechend zu ändern.

– Drücken Sie gleichzeitig die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um weitere 5 Funktionsgruppen anzuzeigen.

– Drücken Sie erneut gleichzeitig die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um wieder die ersten 5 Funktionsgruppen zu sehen.

Datenrecorder-Funktionen

Die Funktionen des Datenrecorders sind ebenfalls zu Funktionsgruppen zusammengefasst. Sie können aus jeder der anderen Bildschirm-Ansichten zum Datenrecorder wechseln.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR**. Sie sehen den Bildschirm für die Datei-Navigation.

– Drücken Sie erneut die Taste **TG/DR**. Sie sehen die Funktionsgruppen des Datenrecorders:

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um zur nächsten Funktionsgruppe zu wechseln. Gleichzeitig wechselt auch die gesamte Bildschirmansicht.

– Drücken Sie erneut die Taste **TG/DR.** Sie sehen am unteren Bildschirmrand wieder die Funktionsgruppen zur Konfiguration.

Der Umgang mit dem Datenrecorder ist detailliert im Kapitel 6 dieses Handbuches beschrieben.

Texte eingeben

Die Eingabe und Bearbeitung von Texten ist in den entsprechenden Kapiteln dieses Handbuches detailliert beschrieben.

Bedienung – Wanddicke messen 5

5.1 Grundeinstellungen

Sie können verschiedene Grundeinstellungen vornehmen, um das DMS 2 an Ihre individuellen Erfordernisse anzupassen.

– Drücken Sie ggf. die Taste **CAL/ON**, um das Gerät einzuschalten. Sie sehen unter dem A-Bild die Namen der Funktionsgruppen für die Konfiguration.

MEßART	ALARM	BLND A	BLND B	PARAM.
P-KOPF	MEßART		WDJUST	C
CLF9	SPITZE		1-PKT	5920

– Drücken Sie ggf. gleichzeitig die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die übrigen Funktionsgruppen anzuzeigen.

KONFIG	E/A	ANZEIG	GLOBAL	BEDIEN
GLRICH	T-OUT	HUPE	. / ,	T-COAT
NEG	5 SEC	EIN	.	NULL

Bediensprache wählen

Sie können die Bediensprache für das DMS 2 auswählen. Alle Menüs, Texte und Hinweise auf dem Bildschirm werden in der gewählten Sprache dargestellt.

Mögliche Auswahl:

- Englisch
- Deutsch
- Französisch
- Spanisch
- Italienisch
- Portugiesisch
- Norwegisch
- Schwedisch
- Finnisch
- Dänisch
- Niederländisch
- Russisch

☞ **Hinweis:**
Die Sprachen sind auf Anfrage erweiterbar.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **GLOBAL**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **LANG** (**SPRACH**) die gewünschte Sprache.

Kalenderuhr einstellen

Sie müssen die Kalenderuhr des DMS 2 stellen, um Messergebnisse korrekt dokumentieren zu können. Sie können außerdem das Format für die Darstellung von Datum und Uhrzeit wählen.

☞ Hinweis:

Stellen Sie sicher, dass vor allen Messungen, deren Ergebnisse Sie speichern oder dokumentieren wollen, Datum und Uhrzeit korrekt eingestellt sind.

Achten Sie bei Wechsel zwischen Sommer- und Winterzeit darauf, die Uhrzeit zu korrigieren.

Mögliche Auswahl:

- T.M.J (z.B. 13.2.2001)
- M/T/J (z.B. 2/13/2001)
- J-M-T (z.B. 2001-2-13)
- 12 H (z.B. 4:45P)
- 24 H (z.B. 16:45)

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **GLOBAL**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATUM** das gewünschte Datumsformat.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **12/24H** das gewünschte Uhrzeitformat.

– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **ZEIT** die aktuelle Uhrzeit ein.

– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Datumsanzeige das aktuelle Datum ein.

Bildschirmkontrast einstellen

Sie können den Kontrast des LCD an Ihre Arbeitsumgebung anpassen, um den Bildschirm möglichst leicht ablesen zu können.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **ANZEIG**.

– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **KONTR** den gewünschten Bildschirmkontrast ein.

A-Bild-Darstellung

Sie können zwischen der normalen und der gefüllten A-Bild-Darstellung wählen. Weiter können Sie zur besseren Orientierung ein Gitternetz einblenden. Dazu stehen Ihnen mehrere Optionen zur Verfügung.

Mögliche Auswahl:

- GITT.1 (Gitter mit punktierten Linien)
- GITT.2 (Gitter mit durchgezogenen Linien)
- OHNE (kein Gitter)
- PUNKTE (nur Kreuzungspunkte)

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **ANZEIG**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **A-BILD** die gewünschte A-Bild-Darstellung.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **RASTER** die gewünschte Gitternetz-Darstellung.

Hintergrundbeleuchtung

Sie können die Hintergrundbeleuchtung des LCD dauerhaft ein- oder ausschalten. Alternativ können Sie die automatische Abschaltung wählen. In diesem Fall wird die Hintergrundbeleuchtung automatisch bei einem gültigen Messwert und bei jedem Tastendruck eingeschaltet und erlischt nach wenigen Sekunden wieder, um Energie zu sparen.

Mögliche Auswahl:

- AUTO (Automatische Abschaltung)
- AUS (Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet)
- AN (Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet)

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **ANZEIG**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **LICHT** die gewünschte Option.

Maßeinheit und Dezimaltrennung wählen

Sie können die Maßeinheit und das Zeichen für die Dezimaltrennung für das Arbeiten mit dem DMS 2 auswählen. Die gemessene Wanddicke wird mit den gewählten Optionen angezeigt und gespeichert.

⚠ **Achtung:**

Bei jeder Änderung der Maßeinheit werden gespeicherte Messwerte automatisch umgerechnet. Bei mehrfachem Wechsel der Maßeinheit kann es daher zu kumulierten Rundungsfehlern kommen. Übertragen Sie daher vor jedem Wechsel der Maßeinheit alle gespeicherten Daten auf einen PC oder drucken Sie entsprechende Protokolle aus.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **BEDIEN**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **EINHT.** die Maßeinheit MM oder INCH.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **KONFIG**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **. / ,** das gewünschte Zeichen.

Messwertauflösung wählen

Sie können die Auflösung der Messwertanzeige (Anzahl der Dezimalstellen) wählen. Alternativ können Sie die automatische Anpassung der Auflösung an die Größe des Messwertes wählen. In diesem Fall werden Messwerte wie folgt dargestellt:

< 9.999 inch	x.xxx
≥ 10.00 inch	xx.xx
< 99,99 mm	xx,xx
≥ 100,0 mm	xxx,x

Mögliche Auswahl:

- AUTO (Automatische Anpassung)
- .XX (2 Nachkommastellen)
- .X (1 Nachkommastelle)

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **BEDIEN**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **AUFLöS** die gewünschte Option.

Messwertdarstellung wählen

Sobald der Prüfkopf erfolgreich angekoppelt ist, wird der aktuelle Messwert in großen Ziffern angezeigt. Wenn der Prüfkopf nicht angekoppelt ist, ändert sich diese Darstellung. Dafür stehen zwei Alternativen zur Auswahl. Im einen Fall werden die Ziffern nur mit Umrisslinien dargestellt, im anderen Fall werden statt der Ziffern nur waagerechte Striche angezeigt.

Mögliche Auswahl:

- HALTEN (Zifferndarstellung mit Umrisslinien)
- LEER (Nur Striche)

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **E/A**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WERT** die gewünschte Darstellung.

Orientierung wählen

Das DMS 2 ist sowohl für die Rechtshand-Bedienung wie für die Linkshand-Bedienung geeignet. Neben den beiden identischen Tasten **SEND** für die Bedienung mit der linken oder rechten Hand verfügt das Gerät über die Möglichkeit, die Orientierung der Funktionen links oder rechts auszurichten. Beim Wechsel wird die Reihenfolge der Funktionen auf dem Bildschirm umgekehrt.

Mögliche Auswahl:

- RECHTS
- LINKS

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **BEDIEN**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **HAND** die gewünschte Orientierung.

☞ **Hinweis:**

Für die Beispiele in diesem Handbuch wird immer die Einstellung RECHTS verwendet.

Automatische Geräteabschaltung

Um bei längeren Arbeitsunterbrechungen Energie zu sparen, ist werksseitig eine automatische Abschaltung (nach 5 Minuten) aktiviert. Sie können die Zeit bis zum automatischen Abschalten ändern oder alternativ die manuelle Abschaltung wählen.

Mögliche Auswahl:

- 15 MIN
- 10 MIN
- 5 MIN
- 4 MIN
- 3 MIN
- 2 MIN
- 1 MIN
- MANUEL (keine automatische Abschaltung)

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **BEDIEN**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **ABSCHA** die gewünschte Option.

Batterietyp wählen

Sie müssen bei Batteriebetrieb den verwendeten Batterietyp auswählen, damit das Batteriesymbol über dem A-Bild den korrekten Ladezustand wiedergibt.

Mögliche Auswahl:

- ALMN (Alkali-Mangan-Batterie)
- NIMH (Nickel-Metall-Hydrid-Akku)
- NICD (Nickel-Cadmium-Akku)

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **BEDIEN**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **BATT** die gewünschte Option.

5.1 Messungen vorbereiten

Mit dem DMS 2 können Sie auf einfache Art Wanddicken oder Abstände messen und Bewertungen von Restwanddicken vornehmen. Der Messwert wird direkt angezeigt. Je nach Aufgabenstellung können Sie eine der folgenden Messmethoden anwenden:

- Restwanddicken-Messung bis zum ersten Echo mit S/E-Prüfköpfen, z.B. bei Korrosionen.
- Messung der Mehrfachechofolge mit Einschwinger-Prüfkopf bei beidseitig guten Oberflächen des Prüfstücks.
- Wanddickenmessung durch Beschichtung durch Auswerten der Mehrfachechofolge (DMULTI).
- Simultane Messung der Wanddicke und der Schichtdicke mit Einfachecho (TopCOAT, nur mit DMS 2TC).
- Wanddicken- und Restwanddickenmessung bei gleichzeitiger Ermittlung der aktuellen Schallgeschwindigkeit (Auto-C, nur mit DMS 2TC).

☞ **Hinweis:**

Die Funktionen TopCOAT und Auto-C sind in Kapitel 7 dieses Handbuches beschrieben.

Zur Vorbereitung von Messungen mit dem DMS 2 müssen Sie:

- Einen geeigneten Prüfkopf wählen.
- Das geeignete Messverfahren wählen.
- Die A-Bild-Darstellung justieren.
- Das DMS 2 für den gewählten Prüfkopf und die Messart justieren.

– Schließen Sie einen geeigneten Prüfkopf an das DMS 2 an (vgl. Kapitel 2 und 3).

– Drücken Sie ggf. die Taste **CAL/ON**, um das Gerät einzuschalten.

Die weiteren Schritte sind nachfolgend im Einzelnen beschrieben.

Prüfkopftyp auswählen

Nach Anschließen eines für die Aufgabe geeigneten Prüfkopfes müssen Sie den Prüfkopftyp auswählen, um das DMS 2 an den Prüfkopf anzupassen.

Die Auswahl verfügbarer Messarten sowie einzelner Funktionen und Parameter ist ebenfalls abhängig vom ausgewählten Prüfkopftyp. Die Zusammensetzung der einzelnen Funktionsgruppen variiert entsprechend.

Mögliche Auswahl:

- DP104
- DA317
- DA312
- DA312B
- DA305
- DA303
- DA301
- DA0.8G
- D790
- K1SC
- K-PEN
- G5KB
- G2N
- CLF5
- CLF4
- CA215
- CA214
- CA211
- A DFRP
- A2 DFR
- A2 10M
- 5M5DFR
- 560TC
- KBA560
- KBA525
- KB550
- HT400A
- HT400
- FH2E

☞ Hinweis:

Bei Anschluss eines Dialogprüfkopfes (Prüfkopfbezeichnung DA4... oder ...-D) erhält das DMS 2 die notwendigen Daten automatisch vom Prüfkopf. Sie müssen den Prüfkopftyp dann nicht mehr auswählen. Er wird automatisch nach Anschließen des Prüfkopfes eingetragen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **P-KOPF** den Typ des angeschlossenen Prüfkopfes.

Messart auswählen

Sie müssen die für die Aufgabe geeignete Messart auswählen. Damit legen Sie fest, mit welchem Verfahren das DMS 2 arbeitet bzw. welche Daten das DMS 2 zur Ermittlung des Messergebnisses verwendet.

S/E-PK: Dieses Messverfahren wird bei rückseitig korrodierten, *unbeschichteten* Materialien zusammen mit einem S/E-Prüfkopf angewendet. Es eignet sich insbesondere für gekrümmte und unregelmäßige Rückwand- bzw. Innenwandflächen.

DMULTI: Dieses Messverfahren eignet sich insbesondere für Messungen an *beschichteten* Materialien mit glatten Rückwänden. Es wird ebenfalls zusammen mit einem S/E-Prüfkopf angewendet. Die Wanddicke wird anhand der Schalllaufzeit zwischen den beiden ersten oder zwischen den beiden höchsten Echos oberhalb der Blende ermittelt (Messart: Spitze).

FLANKE: Bei dieser Messart wird die Wanddicke anhand der Schalllaufzeit bis zum ersten Schnittpunkt des ersten Rückwandechos mit der Blende ermittelt.

SPITZE: Bei dieser Messart wird die Wanddicke anhand der Schalllaufzeit bis zum höchsten Echo an der Maximalamplitude ermittelt.

Wenn eine eindeutige Maximalamplitude vorhanden ist, sollten Sie immer die Einstellung **SPITZE** wählen, da dann die Messwerte unabhängig von der eingestellten Verstärkung sind. Sie vermeiden Knotenfehler (z.B. Halbwellensprünge an der Echoflanke). Die Messmethode **SPITZE** ist nur dann möglich, wenn die auszuwertende Amplitude <100% Bildschirmhöhe ist.

1.RWE: Bei dieser Messart wird die Wanddicke anhand der Schalllaufzeit vom Nullpunkt bis zum ersten oder höchsten Echo oberhalb der Blende ermittelt.

Achtung:

Die Auswahl der Messart muss für die Justierung und die nachfolgenden Messungen immer identisch sein.

Hinweis:

Nur die vom ausgewählten Prüfkopftyp unterstützten Messarten werden zur Auswahl angezeigt. Die Optionen T-COAT und AUTO-C sind nur beim DMS 2TC verfügbar und in Kapitel 7 in diesem Handbuch ausführlich beschrieben.

Mögliche Auswahl:

- S/E-PK
- DMULTI
- SPITZE
- FLANKE
- 1.RWE
- T-COAT
- AUTO-C

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MEßART** die gewünschte Messart. Über dem A-Bild wird das entsprechende Symbol angezeigt.

5.2 Justierung durchführen

Justierungen

Sie müssen auf Grundlage des ausgewählten Prüfkopftyps und der gewählten Messart verschiedene Justierungen durchführen, bevor Sie mit Messungen beginnen können. Dazu führen Sie in der Regel einen Nullpunktabgleich durch und justieren das DMS 2 auf die Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt.

Der Nullpunktabgleich dient zum Ermitteln des exakten Eintrittspunktes des Schallimpulses in das Prüfobjekt. Damit wird die in S/E-Prüfköpfen vorhandene Vorlaufstrecke oder die Dicke der Kontaktfläche bei Einschwinger-Prüfköpfen ausgeglichen.

Die Ermittlung der Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt ist für die exakte Berechnung der Wanddicke notwendig. Für die Ermittlung der Schallgeschwindigkeit können Sie zwischen der 1-Punkt-Justierung und der 2-Punkt-Justierung wählen. Mit der 2-Punkt-Justierung entfällt die Notwendigkeit eines Nullpunktabgleiches, da der Nullpunkt in diesem Fall rechnerisch vom Gerät ermittelt wird.

⚠ Achtung:

Für die Justierung müssen dieselbe Messart und derselbe Prüfkopf ausgewählt sein wie für den anschließenden Messbetrieb. Andernfalls können Messfehler auftreten. Nach jedem Wechsel des Prüfkopfes oder der Messart müssen Sie erneut eine Justierung durchführen, da auch Prüfköpfe desselben Typs unterschiedliche Vorlaufstrecken haben können.

☞ Hinweis:

Nur die vom ausgewählten Prüfkopftyp und von der gewählten Messart unterstützten Justierverfahren werden zur Auswahl angezeigt. Die Justierverfahren für die Messarten T-COAT und AUTO-C sind in Kapitel 7 in diesem Handbuch beschrieben.

Nullpunktabgleich

Sie können, abhängig von gewähltem Prüfkopftyp und gewählter Messart, zwischen dem automatischen und dem manuellen Nullpunktabgleich wählen.

☞ Hinweis:

Der Nullpunktabgleich ist nicht möglich, wenn für die Funktion **WDJUST** die Option 2-PKT gewählt ist.

Automatischer Nullpunktabgleich

– Reinigen Sie die Koppelfläche des Prüfkopfes von Schmutz und Koppelmittel.

– Schließen Sie den Prüfkopf an das DMS 2 an.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **P-KOPF** den Typ des angeschlossenen Prüfkopfes.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **NULL** die Option **AUTO**.

Der Nullpunktabgleich wird automatisch durchgeführt.

Manueller Nullpunktabgleich

– Reinigen Sie die Koppelfläche des Prüfkopfes von Schmutz und Koppelmittel.

– Schließen Sie den Prüfkopf an das DMS 2 an.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **P-KOPF** den Typ des angeschlossenen Prüfkopfes.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **NULL** die Option **MANUEL**.

– Drücken Sie die Taste **PRB ZERO**.

– Geben Sie etwas Koppelmittel auf den Justierkörper des DMS 2 und koppeln Sie den Prüfkopf an.

Auf dem Bildschirm wird die Meldung NULLPUNKT-ABGLEICH IN BEARBEITUNG... eingeblendet. Der Nullpunktabgleich wird jetzt durchgeführt.

Wenn nach kurzer Zeit die Meldung P-KOPF VOM 0-PUNKT-BLOCK ABHEBEN eingeblendet wird, können Sie den Prüfkopf abkoppeln. Der Nullpunktabgleich ist beendet.

Justierung auf den Nullpunkt und die Schallgeschwindigkeit

Zur Justierung des DMS 2 auf die Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt können Sie zwischen zwei Verfahren wählen, der 1-Punkt-Justierung und der 2-Punkt-Justierung. Alternativ können Sie, wenn die Schallgeschwindigkeit bekannt ist, diese direkt am Gerät einstellen (siehe nachfolgenden Abschnitt **Schallgeschwindigkeit einstellen**).

Die 1-Punkt-Justierung steht für alle Messarten zur Verfügung, die 2-Punkt-Justierung nur für die Messarten S/E und 1.RWE.

Während der 1-Punkt-Justierung wird immer zuerst ein Nullpunktabgleich durchgeführt.

⚠ **Achtung:**

Der Justierkörper des DMS 2 dient nur zur Durchführung des Nullpunktabgleichs.

Verwenden Sie für weitere Justierungen nur die von GE Inspection Technologies empfohlenen Justierkörper (siehe Kapitel 2).

1-Punkt-Justierung

Die 1-Punkt-Justierung erfolgt mithilfe des im DMS 2 eingebauten Justierkörpers und eines Justierkörpers aus dem gleichen Material wie das Prüfobjekt und mit bekannter Dicke. Idealerweise ist die Wanddicke des Justierkörpers gleich oder etwas größer als die zu erwartenden Messwerte aus dem Prüfobjekt.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WDJUST** die Option **1-PKT**.

– Geben Sie etwas Koppelmittel auf beide Justierkörper.

– Drücken Sie kurz die Taste **CAL/ON**.

– Auf dem Bildschirm des DMS 2 wird die Anweisung AUF 0-PUNKT-BLOCK ANKOPPELN eingeblendet. Koppeln Sie den Prüfkopf auf den im Gerät eingebauten Justierkörper an.

Die Meldung NULLPUNKTABGLEICH IN BEARBEITUNG... wird eingeblendet.

Nach kurzer Zeit wird die Anweisung P-KOPF VOM 0-PUNKT-BLOCK ABHEBEN eingeblendet.

– Heben Sie den Prüfkopf ab und koppeln Sie ihn auf dem Justierkörper mit der bekannten Wanddicke an.

– Drücken Sie ggf. eine der Pfeiltasten unter der Funktion **HALT**, um das A-Bild einzufrieren.

– Drücken Sie die Pfeiltasten unter der Funktion **DICKE**, bis der korrekte Messwert auf dem Bildschirm angezeigt wird.

– Drücken Sie die Taste **SEND**, wenn der angezeigte Messwert und die bekannte Dicke übereinstimmen.

Auf dem Bildschirm wird die Meldung JUSTIERUNG FERTIG eingeblendet.

Die 1-Punkt-Justierung ist abgeschlossen, das Gerät ist auf den Nullpunkt und die Schallgeschwindigkeit im Justierkörper justiert. Die neue Schallgeschwindigkeit wird am oberen Bildschirmrand angezeigt.

2-Punkt-Justierung

Die 2-Punkt-Justierung ist insbesondere bei Verwendung von S/E-Prüfköpfen empfehlenswert, um die für diese Prüfköpfe typischen Umwegfehler, die die Messgenauigkeit beeinflussen können, zu kompensieren.

Für die 2-Punkt-Justierung ist ein Stufenkörper mit 2 unterschiedlichen Wanddicken erforderlich. Die Wanddicken müssen so gewählt werden, dass sie die zu erwartenden Messwerte einschließen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WDJUST** die Option **2-PKT**.

– Drücken Sie kurz die Taste **CAL/ON**.

– Drücken Sie die Pfeiltasten unter der Funktion **DICKE**, bis der Dickenwert des *dünneren* der beiden Justierkörper (bzw. des dünneren Abschnittes) auf dem Bildschirm angezeigt wird.

– Geben Sie etwas Koppelmittel auf den *dünneren* der beiden Justierkörper (bzw. den dünneren Abschnitt), koppeln Sie den Prüfkopf an und drücken Sie kurz die Taste **SEND**.

– Heben Sie den Prüfkopf ab.

– Drücken Sie dann die Pfeiltasten unter der Funktion **DICKE**, bis der Dickenwert des *dickeren* der beiden Justierkörper (bzw. des dickeren Abschnittes) auf dem Bildschirm angezeigt wird.
– Geben Sie etwas Koppelmittel auf den *dickeren* der beiden Justierkörper (bzw. den dickeren Abschnitt), koppeln Sie den Prüfkopf an und drücken Sie kurz die Taste **SEND**.

Auf dem Bildschirm wird die Meldung JUSTIERUNG FERTIG eingeblendet.

Die 2-Punkt-Justierung ist abgeschlossen, das Gerät ist auf den Nullpunkt und die Schallgeschwindigkeit im Justierkörper justiert. Die neue Schallgeschwindigkeit wird am oberen Bildschirmrand angezeigt.

☞ Hinweis:

Die eingestellten Dickenwerte für den dünneren und den dickeren Justierkörper werden automatisch gespeichert. Wenn Sie die 2-Punkt-Justierung erneut durchführen, werden diese Werte automatisch angezeigt und Sie müssen sie nicht erneut einstellen.

Schallgeschwindigkeit einstellen

Wenn die Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt bekannt ist, können Sie diese auch direkt am DMS 2 einstellen, ohne eines der Justierverfahren mit einem Justierkörper anzuwenden.

Eine Liste mit typischen Schallgeschwindigkeiten in verschiedenen Werkstoffen finden Sie in Kapitel 11 in diesem Handbuch.

☞ Hinweis:

Es ist empfehlenswert, die eingestellte Schallgeschwindigkeit mithilfe eines Objektes aus dem gleichen Material wie das Prüfobjekt und mit bekannter Dicke zu verifizieren.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **C** die Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt.

Die aktuell eingestellte Schallgeschwindigkeit wird am oberen Bildschirmrand angezeigt.

5.3 Messungen durchführen

☞ Hinweis:

Beachten Sie bei Messungen mit dem DMS 2 die Anwendungshinweise in Kapitel 11 in diesem Handbuch.

- Voraussetzung für die Messung ist stets die richtige Justierung (Nullpunkt, Schallgeschwindigkeit).
- Alle Entfernungsmessungen erfolgen am Schnittpunkt der Blende mit der ersten Echoflanke (**MEßART** = FLANKE) oder an der Spitze des höchsten Echos (**MEßART** = SPITZE).

Die folgenden Schritte beschreiben den prinzipiellen Ablauf der Wanddickenmessung. Weitere Einzelheiten sind von den jeweiligen Erfordernissen abhängig.

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**. Unter dem A-Bild wird der Hinweis T E S T eingeblendet.

– Reinigen Sie die Oberfläche des Prüfobjektes von Schmutz und losen Teilen.

– Tragen Sie etwas Koppelmittel auf die Oberfläche des Prüfobjektes auf.

– Setzen Sie den Prüfkopf behutsam, aber fest auf die Materialoberfläche auf. Wenden Sie einen gleichmäßigen Druck an, um einen stabilen Messwert zu erhalten.

Bei erfolgreicher Ankopplung werden die Ziffern der Messwertanzeige gefüllt dargestellt und neben dem Messwert wird das Koppelsymbol eingeblendet.

– Beobachten Sie das A-Bild und die Messwertanzeige und warten Sie, bis beides stabil ist.

– Drücken Sie ggf. eine der Pfeiltasten unter der Funktion **HALT**, um die Anzeige auf dem Bildschirm einzufrieren. Sie können den Prüfkopf anschließend abkoppeln.

– Drücken Sie ggf. die Taste **SEND**, um den angezeigten Messwert und ggf. das A-Bild zu speichern.

☞ Hinweis:

Das Speichern von Messwerten mit der Taste **SEND** und die Dokumentation von Messergebnissen sind ausführlich in Kapitel 6 beschrieben.

5.4 A-Bild konfigurieren

Sie können die A-Bild-Darstellung auf dem Bildschirm Ihren Anforderungen entsprechend konfigurieren.

☞ **Hinweis:**

Einige dieser Parameter werden vom DMS 2 während der Justierung automatisch eingestellt.

Abbildungsbereich einstellen

Sie können den Abbildungsbereich für die Echos auf dem Bildschirm anhand der zu erwartenden Messergebnisse einstellen. Dabei stellen Sie den Abbildungsanfang und die Bildbreite ein.

Bildbreite

Mit der Bildbreite stellen Sie den Bildschirm auf den Dickenbereich ein, in dem Sie messen wollen.

Einstellbereich: 2,50 ... 635,00 mm

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die direkt einstellbaren Funktionen für den Messbetrieb einzublenden.
– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **BILDBR** die gewünschte Breite des Abbildungsbereiches ein.

Abbildungsanfang

Sie wählen, ob Sie die eingestellte Bildbreite von der Oberfläche des Prüfobjektes an oder in einem früher oder später beginnenden Ausschnitt abbilden wollen.

Sie verschieben so die gesamte Bildschirmanzeige und damit den Abbildungsnullpunkt.

Wenn die Abbildung von der Oberfläche des Prüfobjektes an beginnen soll, müssen Sie den Abbildungsanfang auf 0 stellen.

Einstellbereich: – 45,75 ... 127,00 mm

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **BLND A**.
– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **BILDAN** den gewünschten Abbildungsanfang ein.

Verstärkung einstellen

Damit Sie die Verstärkung schnell und direkt einstellen können, steht Ihnen diese Funktion in fast jeder Funktionsgruppe zur Verfügung.

Mit Hilfe der Verstärkung stellen Sie die Empfindlichkeit ein, die notwendig ist, um die Rückwandechos in gewünschter Höhe auf dem Bildschirm sichtbar zu machen.

⚠ **Achtung:**

Gefügerauschen usw. wird ebenfalls verstärkt und kann ggf. die Messauswertung stören.

Einstellbereich: 0 ... 85 dB

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **dB** die gewünschte Verstärkung.

☞ **Hinweis**:

In den Messarten **SPITZE** und **DMULTI** kann man zwar den Verstärkungswert ändern, der neue dB-Wert wird allerdings erst wirksam, wenn eine andere Messart ausgewählt wird.

Bildwiederholrate wählen

Sie können das Intervall für Messungen und die Auffrischung des A-Bildes und der Messwertanzeige wählen. Bei Arbeiten mit B-Bild und im MIN-Betrieb wird dieser Wert automatisch auf 32 Hz eingestellt.

Mögliche Auswahl:

- 4 HZ
- 8 HZ
- 12 HZ
- 16 HZ

– Drücken Sie ggf. die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **ANZEIG**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **M-RATE** die gewünschte Bildwiederholrate.

Gleichrichtung wählen

Sie können die Gleichrichtung der Echoimpulse entsprechend Ihrer Anwendung auswählen:

Positive/negative Halbwelle: Es werden nur positive bzw. negative Halbwellen dargestellt.

Vollwelle: Alle Halbwellen werden auf dem Bildschirm oberhalb der Grundlinie dargestellt.

HF (Hochfrequenzdarstellung): Alle Signale werden in ihrer Originalform dargestellt.

Mögliche Auswahl:

- NEG (= negative Halbwelle)
- POS (= positive Halbwelle)
- VOLL (= Vollwelle)
- HF (= HF-Darstellung)

– Drücken Sie ggf. die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **KONFIG**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **GLRICH** die gewünschte Darstellung.

5.5 Blenden einstellen

Aufgabe der Blenden

Die Blenden dienen zur Auswahl des Messpunktes für die digitale Laufzeit- bzw. Amplitudenmessung zur Ermittlung der Wanddicke.

Das DMS 2 stellt die beiden Blenden A und B zur Verfügung. Die Blende B wird nur bei der Messung von Mehrfachechofolgen benötigt und dient dazu, den Abstand von der Werkstoffoberfläche bis zum ersten Echo (Wanddickenmessung) oder zwischen zwei Rückwandechos (Messung an beschichteten Werkstücken) zu messen.

Die Lage der Blenden wird durch drei Parameter definiert: Anfang, Breite und Schwellenhöhe. Der Anfang der Blende B ist an das erste Echo in der Blende A gekoppelt. Wenn kein Echo vorhanden ist, gilt der Blendenanfang A.

☞ **Hinweis:**

Die Funktionen der Blenden sind nur innerhalb des Abbildungsbereiches wirksam. Die Blende B ist nur sichtbar und einstellbar, wenn die Messart **DMULTI**, **FLANKE** oder **SPITZE** gewählt ist.

Blendenanfang

Sie können den Anfangspunkt der Blende einstellen.

Einstellbereich: 0,00 ... 881,88 mm

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **BLND A**.
– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **A-ANFG** den gewünschten Anfangspunkt ein.
– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **BLND B** und stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **B-ANFG** den gewünschten Anfangspunkt der Blende B ein.

☞ **Hinweis:**

Wenn Sie den Anfangspunkt der Blende A verschieben, wird der Anfangspunkt der Blende B automatisch um denselben Wert verschoben.

Blendenbreite

Sie können die Breite der Blende einstellen.

Einstellbereich: 0,03 ... 635,00 mm

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **BLND A**.
– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **A-BRT** die gewünschte Blendenbreite ein.
– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **BLND B** und stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **B-BRT** die gewünschte Breite der Blende B ein.

Blendenschwelle

Sie können die vertikale Lage der Blende in Prozent der Bildschirmhöhe (A-Bild) einstellen.

Einstellbereich: 0 ... 100 %

☞ **Hinweis:**

Bei HF-Darstellung sind Werte zwischen +100% und –100% möglich. Beim Umschalten von HF auf NEG, POS oder VOLL werden negative Vorzeichen durch positive ersetzt.

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **BLND A**.
– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **A-SCHW** die gewünschte Blendenschwelle ein.
– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **BLND B** und stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **B-SCHW** die gewünschte Schwelle der Blende B ein.

5.6 Alarmfunktionen konfigurieren

Das DMS 2 kann bei Über- oder Unterschreitung vorgegebener Messwerte ein optisches und akustisches Alarmsignal ausgeben.

Akustisches Alarmsignal

Bei Auslösen eines aktivierten Alarms leuchtet immer die rote LED im Tastenfeld des DMS 2 und auf dem Bildschirm wird neben dem Messwert das entsprechende Symbol eingeblendet (> oder <). Sie können zusätzlich das akustische Alarmsignal aktivieren.

Mögliche Auswahl:

- AUS (Kein akustisches Alarmsignal)
- EIN (Akustisches Alarmsignal eingeschaltet)

– Drücken Sie ggf. die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **KONFIG**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **HUPE** die gewünschte Option.

Minimalwertalarm

Sie können einen minimalen Messwert einstellen, bei dessen Unterschreitung der Alarm ausgelöst wird. Bei Auslösung des Minimalwertalarms wird neben dem Messwert das folgende Symbol eingeblendet: <

Einstellbereich: 0,00 ... 635,00 mm

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **ALARM**.

– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MIN** den gewünschten Minimalwert ein.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **<ALARM** die Option EIN, um den Minimalwertalarm zu aktivieren.

Maximalwertalarm

Sie können einen maximalen Messwert einstellen, bei dessen Überschreitung der Alarm ausgelöst wird. Bei Auslösung des Maximalwertalarms wird neben dem Messwert das folgende Symbol eingeblendet: >

Einstellbereich: 0,00 ... 635,00 mm

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **ALARM**.
– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MAX** den gewünschten Maximalwert ein.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **>ALARM** die Option EIN, um den Maximalwertalarm zu aktivieren.

5.7 MIN-Betrieb

Mit dem DMS 2 haben Sie die Möglichkeit, den kleinsten Messwert einer Dickenmessreihe zu ermitteln. Sie können die Wartezeit zwischen zwei Messungen einstellen. Wenn Sie den Prüfkopf innerhalb dieser Zeit erneut ankoppeln, wird die Messreihe fortgeführt. Wenn die Wartezeit abgelaufen ist, ohne dass der Prüfkopf angekoppelt wurde, ist die Messreihe automatisch beendet. Mit dem nächsten Ankoppeln des Prüfkopfes wird automatisch eine neue Messreihe gestartet.

Der kleinste Wert der aktuellen Messreihe wird nebem dem zuletzt ermittelten Messwert in kleineren Ziffern invertiert angezeigt, die ablaufende Wartezeit wird rechts oben auf dem Bildschirm mit einem Laufbalken dargestellt.

☞ Hinweis:

Während des MIN-Betriebs wird die Bildwiederholrate automatisch auf 32 Hz erhöht.

MIN-Betrieb starten und beenden

Sie können den MIN-Betrieb jederzeit starten und wieder beenden. Während des MIN-Betriebes ist immer der Laufbalken oben rechts auf dem Bildschirm sichtbar.

Die erste Messreihe wird automatisch mit der ersten erfolgreichen Ankopplung nach dem Einschalten des MIN-Betriebes gestartet.

Sie können während des MIN-Betriebes den aktuell kleinsten Messwert durch Drücken der Taste **SEND** speichern. Gleichzeitig wird damit automatisch eine neue Messreihe gestartet.

☞ Hinweis:

Das Speichern von Messwerten mit der Taste **SEND** und die Dokumentation von Messergebnissen sind ausführlich in Kapitel 6 beschrieben.

Mögliche Auswahl:

- AUS (MIN-Betrieb ausgeschaltet)
- EIN (MIN-Betrieb eingeschaltet)

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**. Unter dem A-Bild wird der Hinweis TEST eingeblendet.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MINBTR** die gewünschte Option.

Wartezeit für Messreihen auswählen

Sie können die Wartezeit (in Sekunden) zwischen zwei Messungen auswählen. Die Wartezeit beginnt, sobald der Prüfkopf abgekoppelt ist. Solange Sie den Prüfkopf innerhalb dieser Zeit erneut ankoppeln, wird die Messreihe fortgeführt.

Mögliche Auswahl:

- 0 SEC
- 1 SEC
- 2 SEC
- 3 SEC
- 4 SEC
- 5 SEC
- 10 SEC
- 15 SEC

– Drücken Sie ggf. die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **KONFIG**.

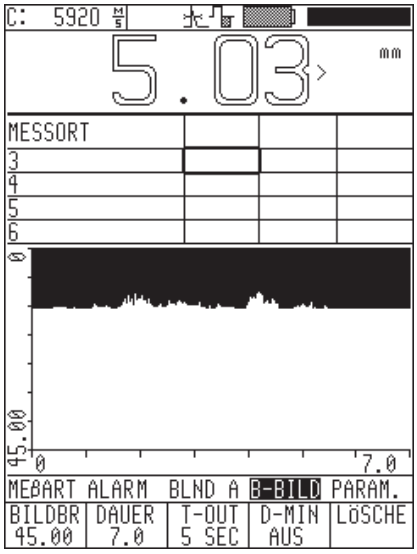
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **T-OUT** die gewünschte Wartezeit.

5.8 Dickenprofile mit dem B-Bild

Neben dem A-Bild bietet das DMS 2 eine weitere Möglichkeit der grafischen Auswertung: das B-Bild.
Mit dem B-Bild können Sie ein Dickenprofil des Prüfobjektes auf dem Bildschirm des DMS 2 abbilden.

Für die B-Bild-Darstellung können Sie über einen Zeitraum von maximal 21 Sekunden ununterbrochen Messungen durchführen, deren Werte das DMS 2 zur Abbildung einer Teilstrecke des Prüfobjektes verwendet. Während der Messperiode führen Sie dazu den Prüfkopf über die abzubildende Strecke.

Die nebenstehende Abbildung zeigt ein typisches B-Bild eines Prüfobjektes mit korrodierter Rückwand.



☞ Hinweis:

Während der Messungen für das B-Bild wird die Bildwiederholrate automatisch auf 32 Hz erhöht. Das B-Bild ist nicht mit dem DMS 2E verfügbar.

Für die Darstellung des B-Bildes muss eine gültige Nullpunktjustierung erfolgt sein. Sie müssen eine der Messarten 1.RWE, S/E-PK, T-COAT oder AUTO-C wählen.

B-Bild-Darstellung einschalten

Sie können die B-Bild-Darstellung jederzeit starten und wieder beenden.

Die Abbildung des Dickenprofils wird automatisch mit der ersten erfolgreichen Ankopplung nach dem Einschalten der B-Bild-Darstellung gestartet.

Simultan mit der Darstellung des B-Bildes ermittelt das DMS 2 den während der Messungen aufgetretenen kleinsten Messwert. Nach Ablauf der gewählten Abbildungszeit wird der Wert über dem B-Bild angezeigt. Diesen Wert können Sie durch Drücken der Taste **SEND** speichern.

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **B-BILD**.

– Wählen Sie nach Abschluss der Arbeiten eine andere Funktionsgruppe, um die B-Bild-Darstellung wieder auszuschalten.

Abbildungszeit auswählen

Mit der Abbildungszeit (in Sekunden) legen Sie fest, über welchen Zeitraum die Aufnahme des Dickenprofils erfolgen soll. Nach Ablauf dieser Zeit beendet das DMS 2 die Messungen. Die x-Achse des B-Bildes entspricht der gewählten Abbildungszeit.

Mögliche Auswahl:

- 3,5
- 7,0
- 14,0
- 21,0

– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **B-BILD**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DAUER** die gewünschte Abbildungszeit.

Wartezeit auswählen

Sie können für Unterbrechungen eine Wartezeit (in Sekunden) wählen. Die Wartezeit beginnt, sobald der Prüfkopf während einer B-Bild-Aufnahme abgekoppelt wird. Solange Sie den Prüfkopf innerhalb dieser Zeit erneut ankoppeln, wird die B-Bild-Darstellung fortgeführt. Andernfalls beendet das DMS 2 die B-Bild-Darstellung. Die ablaufende Wartezeit wird rechts oben auf dem Bildschirm mit einem Laufbalken dargestellt.

Mögliche Auswahl:

- 0 SEC
- 1 SEC
- 2 SEC
- 3 SEC
- 4 SEC
- 5 SEC
- 10 SEC
- 15 SEC

– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **B-BILD**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **T-OUT** die gewünschte Wartezeit.

Minimalwertlinie

Sie können einen minimalen Messwert als Linie im B-Bild einblenden. Der eingestellte Minimalwert ist identisch mit dem Minimalwert, bei dessen Unterschreitung ein Alarm ausgelöst wird. Die Alarmfunktionen sind jedoch vollständig unabhängig von der sichtbaren Minimalwertlinie. Die Minimalwertlinie dient nur zur optischen Orientierung.

Einstellbereich: AUS, 0,01 ... 635,00 mm

– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **B-BILD**.

– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **D-MIN** den gewünschten Minimalwert ein.

☞ **Hinweis:**

Der hier eingestellte Minimalwert gilt auch für die Alarmfunktionen des DMS 2. Die Konfiguration der Alarmfunktionen ist in Abschnitt 5.6 beschrieben.

B-Bild aufnehmen

Nachdem Sie Darstellungszeit und Wartezeit ausgewählt haben, können Sie mit der Aufnahme und Darstellung des Dickenprofils beginnen.

– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **B-BILD**.

– Geben Sie etwas Koppelmittel auf die gesamte abzutastende Strecke des Prüfobjektes.

– Koppeln Sie den Prüfkopf an und führen Sie ihn gleichmäßig über die abzubildende Strecke.

Das B-Bild baut sich gleichmäßig vom Rand her auf. Wenn das Ende des Abbildungsbereiches erreicht ist, ist die Darstellung des Dickenprofils beendet. Über dem B-Bild wird der kleinste Messwert der Strecke angezeigt.

– Drücken Sie zum Speichern ggf. die Taste **SEND**.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **LöSCHE**, um das B-Bild zu löschen und eine neue Aufnahmen zu beginnen.

☞ Hinweis:

Das Speichern von Messwerten mit der Taste **SEND** ist ausführlich in Kapitel 6 beschrieben.

5.9 Mit Einstelldatensätzen arbeiten

Sie können maximal 20 Einstelldatensätze für wiederkehrende Mess- und Prüfaufgaben speichern. Zu jedem Einstelldatensatz wird automatisch das zugehörige A-Bild gespeichert. Gespeicherte Einstelldatensätze können Sie jederzeit laden, um mit den vorkonfigurierten Parametern zu arbeiten.

Beim Laden eines Einstelldatensatzes werden die aktuellen Einstellungen durch die des Datensatzes überschrieben. Sie können alle Einstellungen aber anschließend wieder ändern, um das DMS 2 an die aktuelle Aufgabe anzupassen.

Sie können Einstelldatensätze an einen PC übertragen und von dort an weitere Geräte. Damit haben Sie die Möglichkeit, mit in mehreren Geräten identischen Einstellungen zu arbeiten.

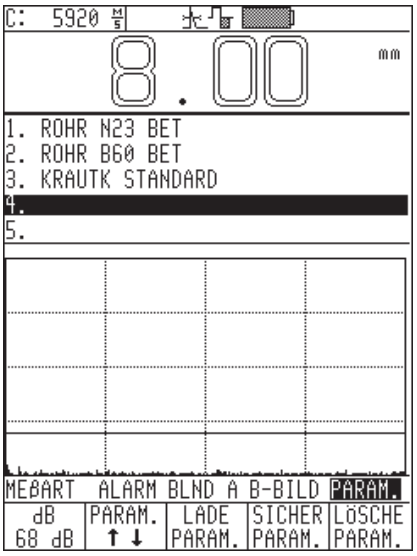
Folgende Parameter bzw. Funktionen werden in einem Einstelldatensatz gespeichert:

- Justierung
- A-Bild
- A-ANFG
- A-BRT
- A-BRT
- AUFLöS
- B-ANFG
- B-BRT
- B-BRT
- BILDBR
- C
- DAUER
- dB
- D-MIN
- EINHT.
- GLRICH
- HUPE
- MAX
- MEßART
- MIN
- M-RATE
- NULL
- P-KOPF
- RASTER
- T-OUT
- <ALARM
- >ALARM

Einstelldatensätze speichern

Nachdem Sie alle notwendigen Parameter eingestellt haben und die Justierung abgeschlossen ist, können Sie die Werte und Einstellungen in einem Einstelldatensatz speichern.

20 Speicherplätze stehen zur Verfügung. Sie können einen Einstelldatensatz nur auf einem freien Speicherplatz speichern (kein Name hinter der Speicherplatznummer). Gegebenenfalls müssen Sie zuerst einen Datensatz löschen, um einen freien Speicherplatz zur Verfügung zu haben. Sie können gespeicherte Datensätze nicht einfach überschreiben.



– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **PARAM.**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **PARAM.** einen freien Speicherplatz.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **SICHER PARAM.**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter dem Bildschirm das erste Zeichen für den Datensatznamen.

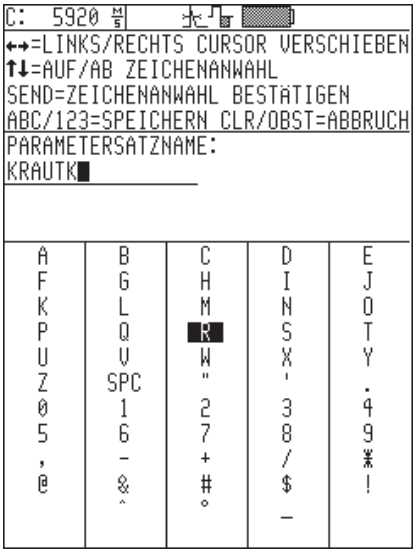
– Drücken Sie die Taste **SEND**. Das gewählte Zeichen wird im Textfeld unter PARAMETERSATZNAME: eingefügt.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter dem Bildschirm weitere Zeichen und fügen Sie sie jeweils durch Drücken der Taste **SEND** ein.

– Wählen Sie das Zeichen SPC (zweite Spalte), wenn Sie ein Leerzeichen einfügen wollen.

– Drücken Sie die Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Einfügeposition zu ändern.

– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um den Datensatznamen zu speichern, oder drücken Sie **CLR/OBST**, um den Vorgang abzubrechen.



Einstelldatensätze laden

Sie können gespeicherte Einstelldatensätze jederzeit laden, um mit den entsprechenden Werten und Einstellungen zu arbeiten.

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **PARAM.**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **PARAM.** den gewünschten Datensatz.
– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **LADE PARAM.**. Der gewählte Datensatz wird geladen.

⚠ **Achtung:**

Prüfen Sie die Werte aller relevanten Parameter und führen Sie die notwendigen Justierungen durch, bevor Sie mit dem Datensatz arbeiten!

Einstelldatensätze löschen

Sie können nicht mehr benötigte Einstelldatensätze jederzeit löschen. Sie müssen in jedem Fall zuerst den gespeicherten Datensatz löschen, bevor Sie auf demselben Speicherplatz einen neuen Datensatz speichern.

⚠ **Achtung:**

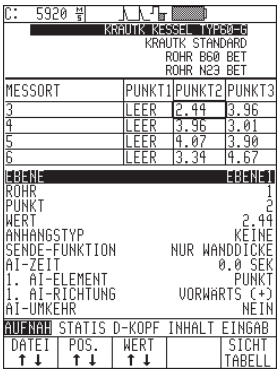
Sie können das Löschen von Datensätzen nicht rückgängig machen!

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **PARAM.**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **PARAM.** den gewünschten Datensatz.
– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **LöSCHE PARAM.**. Eine Sicherheitsabfrage wird eingeblendet.
– Halten Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **LöSCHE PARAM.** gedrückt, bis ein Signal ertönt. Der gewählte Datensatz ist jetzt gelöscht.

Mit dem Datenrecorder arbeiten 6

6.1 Funktionsübersicht

Der Datenrecorder des DMS 2 ist ein flexibles und leistungsfähiges Werkzeug für die Organisation von Messaufgaben und die Verwaltung von Messwerten.


C: 5920

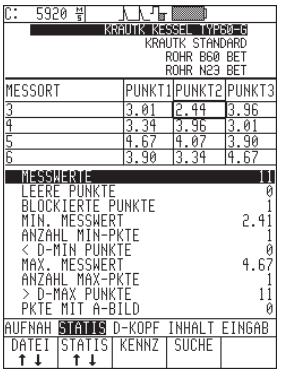
KRAUTK KESSEL TYP60-G
KRAUTK STANDARD
ROHR B60 BET
ROHR N23 BET

MESSORT	PUNKT1	PUNKT2	PUNKT3
3	LEER	2.44	3.96
4	LEER	3.96	3.01
5	LEER	4.07	3.90
6	LEER	3.34	4.67

EBENE	EBENE1
ROHR	1
PUNKT	2
WERT	2.44
ANHANGSTYP	KEINE
SENDE-FUNKTION	NUR WANDDICKE
AI-ZEIT	0.0 SEK
1. AI-ELEMENT	PUNKT
1. AI-RICHTUNG	VORWÄRTS (+)
AI-UMKEHR	NEIN

AUFNAH STATIS D-KOPF INHALT EINGAB

DATEI ↑↓ | POS. ↑↓ | WERT ↑↓ | | SICHT TABELL


C: 5920

KRAUTK KESSEL TYP60-G
KRAUTK STANDARD
ROHR B60 BET
ROHR N23 BET

MESSORT	PUNKT1	PUNKT2	PUNKT3
3	3.01	2.44	3.96
4	3.34	3.96	3.01
5	4.67	4.07	3.90
6	3.90	3.34	4.67

MESSWERTE	11
LEERE PUNKTE	0
BLOCKIERTE PUNKTE	1
MIN. MESSWERT	2.41
ANZAHL MIN-PKTE	1
< D-MIN PUNKTE	0
MAX. MESSWERT	4.67
ANZAHL MAX-PKTE	1
> D-MAX PUNKTE	11
PKTE MIT A-BILD	0

AUFNAH STATIS D-KOPF INHALT EINGAB

DATEI ↑↓ | STATIS ↑↓ | KENNZ | SUCHE |

Mit dem Datenrecorder können Sie unter anderem

- Messergebnisse im DMS 2 speichern
- Grafische Messdaten (A-Bild, B-Bild) speichern
- Messergebnisse statistisch auswerten
- Gespeicherte numerische und grafische Messdaten anzeigen
- Messergebisse als Protokoll ausdrucken
- Kommentarlisten erstellen und verwenden
- Messungen organisieren und vorbereiten durch Anlegen von leeren Dateien mit vorbereiteten Beschreibungen der Messorte und Messpunkte
- Verschiedene Dateitypen mit unterschiedlicher Organisation der Messergebnisse für unterschiedliche Anwendungen verwenden
- Gespeicherte Messergebnisse zur Weiterbearbeitung und zur langfristigen Sicherung an einen PC übertragen

Die nachfolgend beschriebenen Elemente werden in der Regel in einer Datenrecorder-Datei gespeichert. Einzelheiten sind vom gewählten Dateityp abhängig (siehe nachfolgenden Abschnitt).

Dateiname

Der Dateiname dient zur eindeutigen Identifizierung der Datei und muss unbedingt eingegeben werden.

Dateikopf

Im Dateikopf werden wichtige Informationen zur Datei abgelegt. Dazu gehören unter anderem der Dateiname, das Erstelldatum, der Name des Prüfers sowie Bemerkungen und ein Memo-Text.

Messwerte

Nach Laden der Datei wird durch Drücken der Taste **SEND** jeweils ein Messwert gespeichert.

Kommentare

Zu jedem Messpunkt kann ein Kommentar gespeichert werden.

Merker

Merker werden automatisch zu einem Messwert hinzugefügt, wenn Zusatzinformationen gespeichert sind, z.B. das A-Bild oder ein Minimalwert- oder Maximalwert-Alarm). Eine Liste der Merkersymbole finden Sie in Kapitel 11 in diesem Handbuch.

A-Bild

Zur Bewertung von Messergebnissen können bei Bedarf die den Messwerten zu Grunde liegenden Signalformen in Form des A-Bildes gespeichert werden.

☞ Hinweis:

A-Bilder haben einen erheblich größeren Speicherbedarf als reine Messwerte.

6.2 Dateitypen

Sie können zum Speichern von Messergebnissen einen der Anwendung entsprechend organisierten Dateityp auswählen. Das DMS 2 bietet Ihnen dazu 6 verschiedene Dateitypen zur Auswahl.

Bei linearen, einmaligen Messungen, z.B. an einzelnen Rohrleitungen, können Sie die Messwerte einfach als fortlaufende Reihe speichern. Für diese Art der Messwertspeicherung eignet sich z.B. der Dateityp LINEAR.

Bei Messungen an Flächen, z.B. Behälterböden oder Wänden kann es hilfreich sein, den Messbereich mit Hilfe eines Rasters, ähnlich dem Koordinatensystem eines Stadtplans aufzuteilen. Auf diese Weise lassen sich Messorte oder Messpunkte auch räumlich zuordnen. Hierfür eignen sich die Dateitypen GRID oder CUSTOM GRID.

☞ Hinweis:

Detaillierte Informationen zu den Dateitypen finden Sie in Kapitel 11 in diesem Handbuch.

Dateityp LINEAR

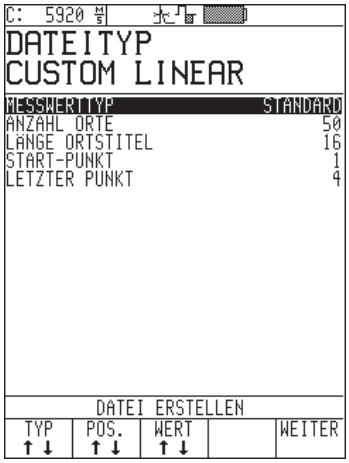
Die Messergebnisse werden linear organisiert. Dabei sind die Messorte fortlaufend nummeriert, jedem Messort ist genau ein Messpunkt zugeordnet. Die Anzahl der Messpunkte wird bei Erstellen der Datei festgelegt.

Typische Anwendung: Messungen an Tanks.

Dateityp CUSTOM LINEAR

Dieser Dateityp besitzt 2 Strukturelemente (Messort und Messpunkt). Messorte müssen mit Namen gekennzeichnet werden, Messpunkte werden fortlaufend nummeriert. Jedem Messort kann die gewünschte Anzahl von Messpunkten zugeordnet werden. Die Anzahl der Messpunkte wird bei Erstellen der Datei festgelegt.

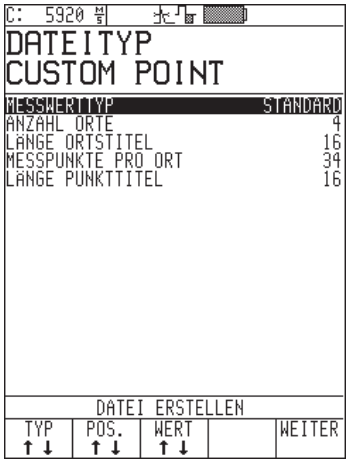
Typische Anwendung: Messungen an Rohrleitungen.



Dateityp CUSTOM POINT

Dieser Dateityp besitzt 2 Strukturelemente (Messort und Messpunkt). Messorte und Messpunkte müssen mit Namen gekennzeichnet werden, jedem Messort kann die gewünschte Anzahl von Messpunkten zugeordnet werden. Die Anzahl der Messpunkte wird bei Erstellen der Datei festgelegt.

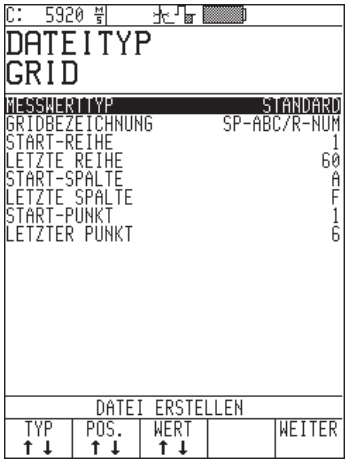
Typische Anwendung: Messungen an Leitungsanlagen, Druckbehältern.



Dateityp GRID

Der Dateityp GRID eignet sich insbesondere für Bereichsprüfungen, bei denen die Messorte auf einem Raster angeordnet sind. Die Datei kann mehrere Raster enthalten. Jedes Raster enthält maximal 9 Messpunkte.

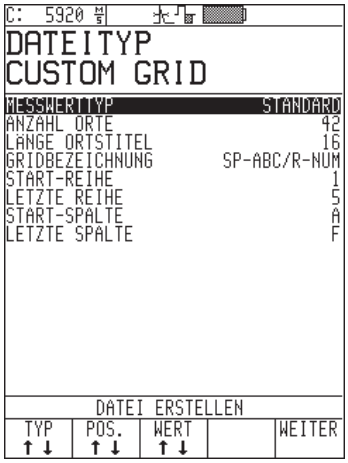
Typische Anwendung: Messungen an Behältern, großen Flüssigkeitsleitungen.



Dateityp CUSTOM GRID

Dieser Dateityp eignet sich für Anwendungen, bei denen jeder Messort aus einem Raster gleicher Größe besteht. Die Datei kann die gewünschte Anzahl von Rastern enthalten. Die Rastergröße wird bei Erstellen der Datei festgelegt, jeder Messort muss mit einem Namen gekennzeichnet werden.

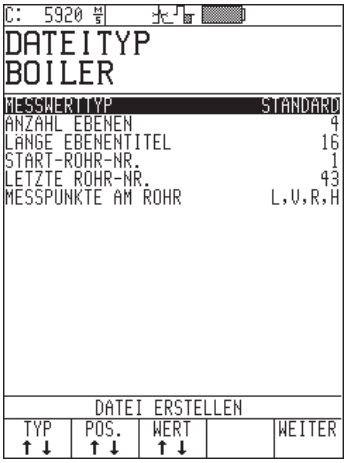
Typische Anwendung: Messungen an Behälterböden, Schiffsrümpfen.



Dateityp BOILER

Die Messergebnisse werden in einer Struktur mit 3 Elementen organisiert (Ebene, Rohr, Punkt). Dabei erhält jede Ebene einen eigenen Namen. Die Anzahl der Messpunkte wird bei Erstellen der Datei festgelegt. Der Vorteil des Dateityps BOILER ist die freie Auswahl der zu prüfenden Rohre während der Messungen.

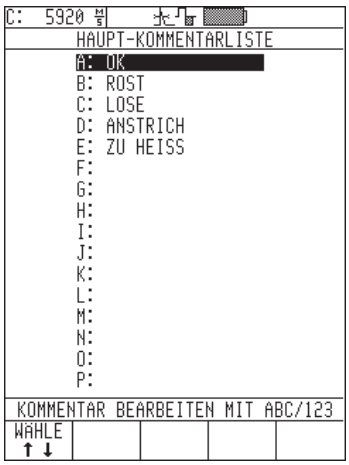
Typische Anwendung: Messungen an Dampfkesseln.



6.3 Haupt-Kommentarliste

Sie können zu jedem Messergebnis einen Kommentar speichern. Den jeweiligen Kommentar wählen Sie aus einer Kommentarliste aus. Dazu müssen Sie zuerst eine Haupt-Kommentarliste mit maximal 16 Einträgen erstellen.

Sie können diese Liste jederzeit ändern, weitere Kommentare ergänzen und Kommentare löschen.



Haupt-Kommentarliste erstellen

– Drücken Sie ggf. die Taste **CAL/ON**, um das Gerät einzuschalten. Sie sehen unter dem A-Bild die Namen der Funktionsgruppen für die Konfiguration.

– Drücken Sie die Taste **NOTE** etwa 3 Sekunden, bis auf dem Bildschirm die HAUPT-KOMMENTAR-LISTE eingeblendet wird.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WÄHLE** eine Listenposition (A bis P).

– Drücken Sie die Taste **ABC/123**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet (vgl. Seite 5-31).

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter dem Bildschirm das erste Zeichen für den Kommentar.

– Drücken Sie die Taste **SEND**. Das gewählte Zeichen wird im Textfeld eingefügt.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter dem Bildschirm weitere Zeichen und fügen Sie sie jeweils durch Drücken der Taste **SEND** ein. Sie können maximal 16 Zeichen einfügen.

– Wählen Sie das Zeichen SPC (zweite Spalte), wenn Sie ein Leerzeichen einfügen wollen.

– Drücken Sie die Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Einfügeposition zu ändern.
– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um den Kommentar zu speichern, oder drücken Sie **CLR/OBST**, um den Vorgang abzubrechen.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WÄHLE** weitere Listenpositionen und fügen Sie weitere Kommentare wie zuvor ein.
– Drücken Sie die Taste **NOTE**, um die Haupt-Kommentarliste zu schließen. Sie sehen wieder die normale Bildschirmansicht mit dem A-Bild.

☞ Hinweis:

Die so erstellte Haupt-Kommentarliste ist Grundlage für spätere Datei-Kommentarlisten, die jeweils zu einer bestimmten Datei gehören. Datei-Kommentarlisten sind im Abschnitt 6.5 in diesem Kapitel beschrieben.

Haupt-Kommentare ändern und löschen

– Drücken Sie die Taste **NOTE** etwa 3 Sekunden, bis auf dem Bildschirm die HAUPT-KOMMENTAR-LISTE eingeblendet wird.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WÄHLE** den gewünschten Kommentar.
– Drücken Sie die Taste **ABC/123**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet (vgl. Seite 5-31).
– Drücken Sie die Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um das gewünschte Zeichen des Kommentartextes zu wählen.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter dem Bildschirm das neue Zeichen.
– Drücken Sie die Taste **SEND**. Das gewählte Zeichen wird an der gewählten Position eingefügt.
– Wenn Sie einen Kommentar vollständig löschen wollen, wählen Sie das Zeichen SPC für jede Position und drücken Sie jeweils die Taste **SEND**.
– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um die Änderungen zu speichern, oder drücken Sie **CLR/OBST**, um den Vorgang abzubrechen.

6.4 Mit Dateien arbeiten

Sie können Dateien erstellen, um diese für anschließende Messaufgaben zu laden und Messergebnisse strukturiert darin zu speichern.

Sie können gespeicherte Dateien jederzeit bearbeiten, ändern, kopieren oder löschen.

– Drücken Sie ggf. die Taste **CAL/ON**, um das Gerät einzuschalten. Sie sehen unter dem A-Bild die Namen der Funktionsgruppen für die Konfiguration.

– Drücken Sie die Taste **FILE.** Auf dem Bildschirm werden die Funktionen zur Dateibearbeitung eingeblendet:

Dateiparameter

Beim Erstellen einer Datei müssen Sie verschiedene Parameter der Datei definieren, z.B. die Anzahl der Messpunkte. Art und Umfang der Parameter hängen vom gewählten Dateityp ab.

☞ **Hinweis:**

Die Dateiparameter sind vollständig in Kapitel 11.5 beschrieben.

Eine neue Datei erstellen

☞ Hinweis:

Wenn Sie eine Datei durch Kopieren einer bereits vorhandenen Datei erstellen wollen, müssen Sie die bereits vorhandene Datei zuerst laden (siehe Seite 6-15 in diesem Kapitel). Der Dateityp KOPIE steht dann zusätzlich zur Auswahl. Bei einer Kopie werden alle Merkmale der aktuell geladenen Datei übernommen, Sie können aber alle Parameter ändern.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **TYP** den gewünschten Dateityp.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den ersten Parameter der Datei.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WERT** die gewünschte Einstellung bzw. den gewünschten Wert.

– Stellen Sie die übrigen Parameter ebenso ein.

– Drücken Sie nach Einstellen aller Parameter eine der Pfeiltasten unter der Funktion **WEITER**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet (vgl. Seite 5-31).

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter dem Bildschirm das erste Zeichen für den Dateinamen.

– Drücken Sie die Taste **SEND**. Das gewählte Zeichen wird im Textfeld eingefügt.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter dem Bildschirm weitere Zeichen und fügen Sie sie jeweils durch Drücken der Taste **SEND** ein. Sie können maximal 32 Zeichen einfügen.

– Wählen Sie das Zeichen SPC (zweite Spalte), wenn Sie ein Leerzeichen einfügen wollen.

– Drücken Sie die Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Einfügeposition zu ändern.

– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um den Dateinamen zu speichern. Auf dem Bildschirm werden weitere Parameter eingeblendet. Diese Angaben werden im Dateikopf gespeichert.

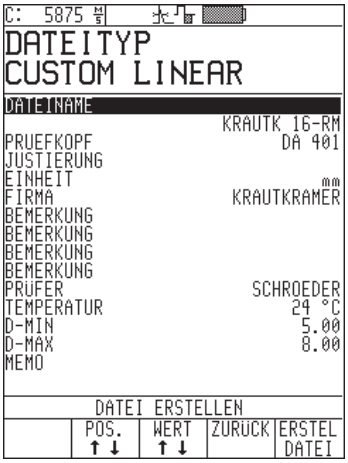
– Wählen Sie wie zuvor mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den gewünschten Parameter.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WERT** die gewünschte Einstellung bzw. den gewünschten Wert.

☞ Hinweis:

Sie können hier bereits die Werte für die Funktionen **D-MIN** und **D-MAX** eingeben. Diese Einstellungen werden später beim Laden der Datei übernommen (vgl. Kapitel 5.6, Funktionen **MIN** und **MAX**).

Die meisten Parameter sind für die Eingabe von Texten vorgesehen. Gehen Sie in diesen Fällen immer wie nachfolgend beschrieben vor.

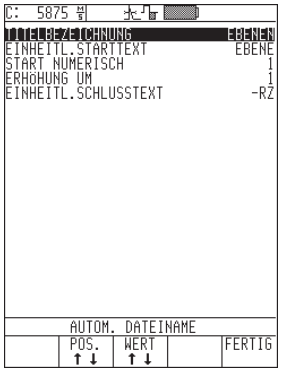


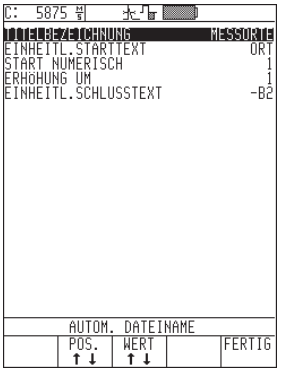
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den gewünschten Parameter.
– Drücken Sie die Taste **ABC/123**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet.
– Geben Sie den gewünschten Text wie gewohnt ein.
– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um den Text zu speichern.
– Geben Sie die Texte weiterer Parameter ebenso ein.
– Drücken Sie nach Bearbeiten der gewünschten Parameter eine der Pfeiltasten unter der Funktion **ERSTEL DATEI**. Die neue Datei wird gespeichert.

Nach dem Speichern der Datei sehen Sie auf dem Bildschirm wieder die Standardansicht des Datenrecorders mit den Funktionsgruppen für die Dateiverwaltung.

Wenn Sie einen der Dateitypen BOILER oder CUSTOM gewählt haben, müssen Sie zuvor noch einige Angaben zu den notwendigen Namen für Ebenen, Messorte und Messpunkte machen. Dazu wird eine der folgenden Bilschirmansichten eingeblendet:

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den Parameter **EINHEITL. STARTTEXT**.





– Drücken Sie die Taste **ABC/123**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet.
– Geben Sie den gewünschten Text wie gewohnt ein. Dieser Text wird jeweils vor die numerische Kennzeichnung gesetzt.
– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um den Text zu speichern.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den Parameter **START NUMERISCH**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WERT** die gewünschte Startnummer.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den Parameter **ERHöHUNG UM**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WERT** den gewünschten Inkrementwert für die Fortführung der Nummerierung.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den Parameter **EINHEITL. SCHLUSSTEXT**.
– Drücken Sie die Taste **ABC/123**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet.
– Geben Sie den gewünschten Text wie gewohnt ein. Dieser Text wird jeweils hinter die numerische Kennzeichnung gesetzt.
– Drücken Sie die Taste **ABC/123**, um den Text zu speichern.
– Drücken Sie abschließend eine der Pfeiltasten unter der Funktion **FERTIG**. Die neue Datei wird gespeichert.

Dateien löschen

Wenn Sie eine Datei nicht mehr weiter verwenden wollen, können Sie sie jederzeit löschen.

⚠ **Achtung:**

Sie können das Löschen von Dateien nicht rückgängig machen!

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **D-KOPF**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die gewünschte Datei.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **LöSCHE DATEI**. Drei weitere Funktionen werden eingeblendet:

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **LöSCHE AKTIV**, um nur die markierte Datei zu löschen, oder drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **LöSCHE ALLE**, um alle Dateien zu löschen. Eine Sicherheitsabfrage wird eingeblendet.

– Halten Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **LöSCHE AKTIV** bzw. **LöSCHE ALLE** gedrückt, bis ein Signal ertönt. Der Löschvorgang ist abgeschlossen.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **EXIT**, um den Löschvorgang abzubrechen.

6.5 Messergebnisse speichern

Nachdem Sie eine Datenrecorder-Datei erstellt haben, können Sie Messungen durchführen und die Messergebnisse in dieser Datei speichern.

☞ Hinweis:

Das Durchführen von Messungen ist in Kapitel 5.3 in diesem Handbuch beschrieben.

– Drücken Sie ggf. die Taste **CAL/ON**, um das Gerät einzuschalten. Sie sehen unter dem A-Bild die Namen der Funktionsgruppen für die Konfiguration.

Datei laden

Vor dem Beginn der Messungen müssen Sie zuerst die gewünschte Datei zum Speichern der Messergebnisse auswählen.

⚠ Achtung:

Stellen Sie vor Beginn der Messungen immer sicher, dass die korrekte Datei ausgewählt ist. Der Dateiname wird während des Messbetriebes **nicht** auf dem Bildschirm angezeigt.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **AUFNAH**.

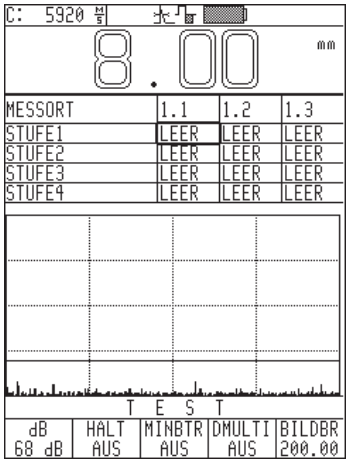
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die gewünschte Datei.

– Drücken Sie die Taste **TEST**, um mit den Messungen zu beginnen.

Messwerte speichern

Nach Auswahl einer Datei werden über dem A-Bild die leeren Felder für die Speicherung der Messwerte angezeigt. Die Darstellung und Bezeichnung der Messpunkte ist abhängig vom Dateityp und von den gewählten Optionen der Datei.

Das aktuelle Zielfeld zum Speichern des nächsten Messwertes ist mit einem breiteren Rahmen markiert.



– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um unter dem A-Bild die Namen der Funktionsgruppen für die Konfiguration einzublenden.

– Drücken Sie ggf. gleichzeitig die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Funktionsgruppe **E/A** wählen zu können.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **E/A**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **SENDE** die Option **DATREC**.

– Drücken Sie die Taste **TEST**, um wieder die normale Ansicht für den Messbetrieb zu sehen.

– Führen Sie eine Messung wie gewohnt durch.

– Drücken Sie die Taste **SEND**. Der Messwert wird im markierten Feld gespeichert. Die Markierung wird automatisch auf das nächste Feld gesetzt.

– Speichern Sie weitere Messwerte ebenso.

– Wenn eine Messung am vorgesehenen Messpunkt nicht durchgeführt werden kann, können Sie eine entsprechende Bemerkung speichern. Drücken Sie dazu kurz die Taste **CLR/OBST**. Der Hinweis BLOCK. wird in der markierten Zelle gespeichert.

Sie können bei Bedarf den letzten Messwert löschen und für diesen Messpunkt erneut einen Messwert aufnehmen, um die vorhergehende Messung zu korrigieren.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR**. Die Bildschirmansicht zur Datei-Navigation wird eingeblendet.
– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **LöSCHE VORHER**. Der zuletzt gespeicherte Messwert wird gelöscht, der Messort bleibt für die erneute Aufnahme eines Messwertes markiert.
– Drücken Sie die Taste **TEST**, um wieder die normale Ansicht für den Messbetrieb zu sehen.

Sie können bei Bedarf ein bestimmtes Feld (Messpunkt) markieren, um dort gezielt einen Messwert zu speichern.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR**. Die Bildschirmansicht zur Datei-Navigation wird eingeblendet.
– Wählen Sie mit den mittleren Pfeiltasten unter dem Bildschirm und den Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes das gewünschte Feld zum Speichern des nächsten Messwertes.
– Drücken Sie die Taste **TEST**, um wieder die normale Ansicht für den Messbetrieb zu sehen.

☞ **Hinweis:**

Sie können durch Auswahl eines bereits belegten Feldes den dort gespeicherten Messwert normalerweise nicht überschreiben. Wenn Sie die Taste **SEND** drücken, wird eine entsprechende Fehlermeldung auf dem Bildschirm eingeblendet.

Diesen Schreibschutz können Sie aber bei Bedarf aufheben. Dann ist das Überschreiben von bereits gespeicherten Messwerten jederzeit möglich (siehe nachfolgenden Abschnitt).

Gespeicherte Messwerte überschreiben

Sie können bei Bedarf den Schreibschutz für gespeicherte Messwerte aufheben. Dann ist das Überschreiben von bereits gespeicherten Messwerten jederzeit möglich.

Mögliche Auswahl:

- AUS (Kein Überschreiben möglich)
- EIN (Überschreiben von Messwerten möglich)

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Gerätekonfiguration einzublenden.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **E/A**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **UEBER** die gewünschte Option.

A-Bilder mit Messwerten speichern

Sie können in der Datei festlegen, ob durch Drücken der Taste **SEND** nur der aktuelle Messwert oder zusätzlich bei Bedarf das A-Bild gespeichert wird. Wenn Sie die Option WD/WD+A-BILD wählen, wird durch *kurzes* Drükken der Taste nur der Messwert gespeichert, durch *langes* Drücken der Messwert und das A-Bild. Bei WD+A-BILD wird das A-Bild in jedem Fall aufgenommen.

Mögliche Auswahl:

- NUR WANDDICKE
- WD/WD+A-BILD
- WD+A-BILD

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **AUFNAH**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die zur Bearbeitung gewünschte Datei.

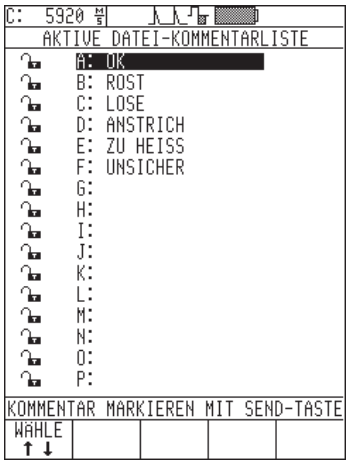
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den Parameter **SENDE-FUNKTION**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WERT** die gewünschte Option.

Kommentare hinzufügen

Sie können bei Bedarf jedem Messwert einen oder mehrere Kommentare hinzufügen. Dazu wählen Sie die gewünschten Kommentare aus einer vorbereiteten Kommentarliste aus.

Jede Datei besitzt eine eigene Kommentarliste, die mithilfe der Haupt-Kommentarliste automatisch erzeugt wird (vgl. Kapitel 6.3).



– Laden Sie ggf. eine Datei und drücken Sie die Taste **TEST**, um wieder die normale Bildschirmansicht für den Messbetrieb zu sehen.

– Führen Sie eine Messung durch und drücken Sie die Taste **SEND**, um den Messwert zu speichern.

– Drücken Sie die Taste **NOTE**. Auf dem Bildschirm wird die AKTIVE DATEI-KOMMENTARLISTE eingeblendet, deren Inhalt mit der Haupt-Kommentarliste übereinstimmt.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WÄHLE** den gewünschten Kommentar.

– Drücken Sie die Taste **SEND**. Der gewählte Kommentar wird dem aktuellen Messwert hinzugefügt.

– Wählen Sie ggf. weitere Kommentare und drücken Sie jeweils die Taste **SEND**.

– Drücken Sie abschließend die Taste **TEST**, um wieder die normale Bildschirmansicht für den Messbetrieb zu sehen und die nächste Messung durchzuführen.

Sie können keine Kommentare zu leeren Datenfeldern (kein Messwert gespeichert) hinzufügen. Wenn nach dem Speichern des Messwertes die Markierung zum nächsten, leeren Feld gewechselt ist, bevor Sie die Taste **NOTE** gedrückt haben, müssen Sie vor Auswahl des Kommentars zuerst wieder das Feld mit dem betreffenden Messwert anwählen (siehe Seite 6-17).

☞ Hinweis:

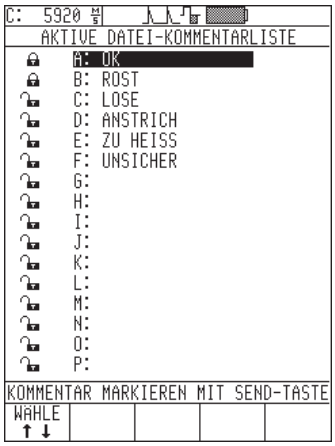
Sie können den automatischen Wechsel zum nächsten Datenfeld deaktivieren (siehe Seite 6-30).

Datei-Kommentarliste bearbeiten

Sie können die aus der Haupt-Kommentarliste automatisch erzeugten Kommentare einer Datei-Kommentarliste bei Bedarf ändern und ergänzen.

☞ Hinweis:

Bereits verwendete (einem Messwert hinzugefügte) Kommentare können Sie nicht mehr ändern. Diese Kommentare sind in der Liste mit einem verriegelten Schloss gekennzeichnet.

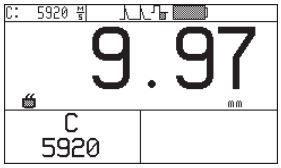


– Drücken Sie die Taste **NOTE**. Auf dem Bildschirm wird die AKTIVE DATEI-KOMMENTARLISTE eingeblendet.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WÄHLE** den gewünschten Kommentar.
– Drücken Sie die Taste **ABC/123**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet (vgl. Seite 5-31).
– Geben Sie den gewünschten Text wie gewohnt ein oder ändern Sie einen bestehenden Text.
– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um den neuen Kommentartext zu speichern.

Datei schließen

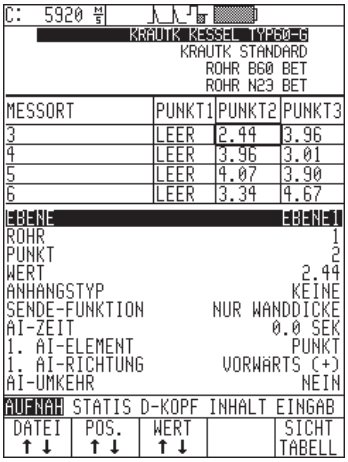
Wenn Sie eine Messreihe beendet haben und keine weiteren Messergebnisse in der aktuellen Datei speichern wollen, sollten Sie diese Datei schließen.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.
– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **AUFNAH**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die Option - KEINE AKTIVE DATEI -.
– Drücken Sie die Taste **TEST**, um wieder die normale Bildschirmansicht für den Messbetrieb zu sehen. Wenn keine Datei geladen ist, werden Messwert und Schallgeschwindigkeit größer dargestellt:



6.6 Dateien bearbeiten

Sie können gespeicherte Dateien jederzeit bearbeiten, um die Vorgaben an die jeweilige Messaufgabe anzupassen und z.B. Änderungen an den Bezeichnungen von Messorten vorzunehmen.



Dateikapazität erweitern

Sie können eine Datei bei Bedarf für das Speichern zusätzlicher Messergebnisse erweitern. Dabei fügen Sie, abhängig vom Dateityp, wahlweise Messpunkte, Ebenen, Spalten oder Reihen hinzu.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die zur Bearbeitung gewünschte Datei.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **EINGAB**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den gewünschten Parameter.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MODUS** die Option **EINFÜG**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **EINFÜG** die Anzahl der einzufügenden Positionen (z.B. Messpunkte).

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **AB PKT** die gewünschte Einfügeposition.
– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **EINFÜG** und halten Sie sie gedrückt, bis ein Signal ertönt. Die gewählte Erweiterung der Datei ist abgeschlossen. Es stehen zusätzliche Datenfelder (Speicherplätze) zur Verfügung.

Alternativ zum Einfügen zwischen bereits vorhandene Posionen können Sie zusätzliche Positionen einfach an das Ende einer Datei anhängen.

☞ **Hinweis:**

Sie können in einem Vorgang maximal 99 Positionen an eine Datei anhängen.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den gewünschten Parameter.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MODUS** die Option **ANHÄNG**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **ANHÄNG** die Anzahl der anzuhängenden Positionen (z.B. Messpunkte).
– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **ANHÄNG** und halten Sie sie gedrückt, bis ein Signal ertönt. Die gewählte Erweiterung der Datei ist abgeschlossen. Es stehen zusätzliche Datenfelder (Speicherplätze) zur Verfügung.

Teile einer Datei löschen

Sie können nicht benötigte leere Datenfelder aus einer Datei entfernen. Abhängig vom Dateityp können Sie Messpunkte, Ebenen, Spalten oder Reihen löschen.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die zur Bearbeitung gewünschte Datei.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **EINGAB**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den gewünschten Parameter.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MODUS** die Option **LöSCHE**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **LöSCHE** die Anzahl der zu löschenden Positionen (z.B. Messpunkte).

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **AB PKT** die erste Löschposition. Diese und ggf. nachfolgende Positionen sollen gelöscht werden.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **LöSCHE** und halten Sie sie gedrückt, bis ein Signal ertönt. Die gewählten Datenfelder (Speicherplätze) sind gelöscht.

Bezeichnungen bearbeiten

Sie können die Bezeichnungen oder Namen, die in der Regel bei Erstellen einer neuen Datei z.B. für Messorte, Ebenen oder Rohre vergeben werden, bei Bedarf ändern.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die zur Bearbeitung gewünschte Datei.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den gewünschten Parameter.

– Drücken Sie die Taste **ABC/123**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet (vgl. Seite 5-31).

– Ändern Sie den bestehenden Eintrag wie gewünscht.

– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um den neuen Namen oder den neuen Eintrag zu speichern.

Dateikopf bearbeiten

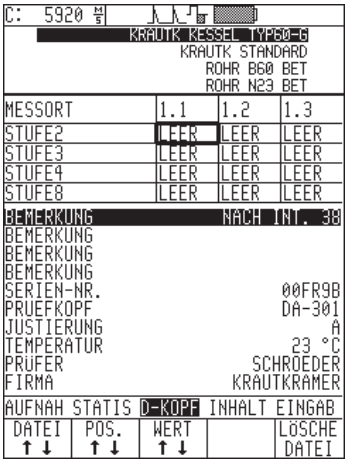
Sie können einige der Informationen, die in der Regel bei Erstellen einer neuen Datei im Dateikopf abgelegt werden, bei Bedarf ändern. Der Zugriff auf andere Parameter, z.B. Seriennummer, Einheit oder Schallgeschwindigkeit, ist gesperrt.

Folgende Parameter können bearbeitet werden:

- BEMERKUNG (4 Zeilen)
- PRUEFKOPF
- JUSTIERUNG
- TEMPERATUR
- PRUEFER
- FIRMA
- D-MIN
- D-MAX
- % VERLUST
- ABS. ZUNAHME
- % ZUNAHME
- MEMO

Hinweis:

Die Parameter % VERLUST, ABS ZUNAHME und % ZUNAHME sind nur im Zusammenhang mit den PC-Programmen UltraMATE und UltraPIPE konfigurierbar und werden hier nicht beschrieben.



– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die zur Bearbeitung gewünschte Datei.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **D-KOPF**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den gewünschten Parameter.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WERT** den gewünschten neuen Wert,

oder

– drücken Sie die Taste **ABC/123**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet (vgl. Seite 5-31).

– Ändern Sie den bestehenden Text wie gewünscht.

– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um die Änderung zu speichern.

Messwerte manuell ändern

Sie können aufgenommene und gespeicherte Messwerte manuell ändern.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **AUFNAH**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die zur Bearbeitung gewünschte Datei.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den Parameter **WERT**.

– Drücken Sie die Taste **CLR/OBST**, wenn der ausgewählte Wert blockiert werden soll (**BLOCK**.)

– Drücken Sie die Taste **ABC/123**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet (vgl. Seite 5-31).

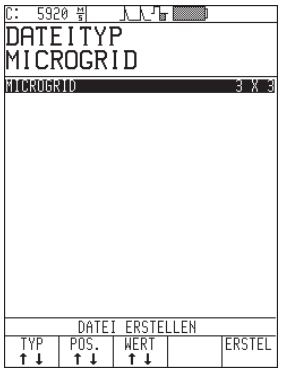
– Ändern Sie den Messwert durch Eingabe neuer Ziffern wie gewünscht.

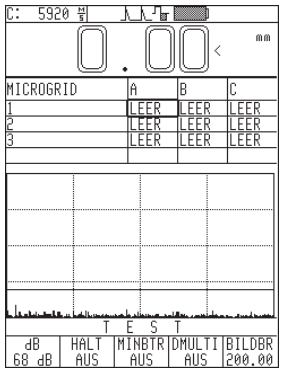
– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um den geänderten Messwert zu speichern.

Microgrid hinzufügen

Wenn Sie zu einem bestimmten einzelnen Messpunkt zusätzliche Messwerte aufnehmen wollen, die in unmittelbarer Umgebung des Messpunktes liegen, können Sie diese zusätzlichen Messwerte in einem sogenannten Microgrid speichern.

Das Microgrid ist ein Raster, das aus der gleichen Anzahl Reihen und Spalten besteht. Damit steht Ihnen eine Art quadratisches Koordinatensystem für die räumliche Zuordnung der zusätzlichen Messpunkte zur Verfügung.





Das Microgrid wird zusammen mit dem zu Grunde liegenden Messwert gespeichert. Sie müssen immer zuerst einen Messwert speichern, bevor Sie dazu ein Microgrid erstellen.

Microgrids können die folgenden Größen haben:

- 2 × 2 (= 4 Messpunkte)
- 3 × 3 (= 9 Messpunkte)
- 4 × 4 (= 16 Messpunkte)
- 5 × 5 (= 25 Messpunkte)
- 6 × 6 (= 36 Messpunkte)
- 7 × 7 (= 49 Messpunkte)
- 8 × 8 (= 64 Messpunkte)
- 9 × 9 (= 81 Messpunkte)

– Drücken Sie ggf. die Taste **TEST**, um wieder die normale Ansicht mit den Funktionen für den Messbetrieb zu sehen.

– Führen Sie eine Messung wie gewohnt durch.

– Drücken Sie die Taste **SEND**. Der Messwert wird im markierten Feld gespeichert.

– Drücken Sie die Taste **FILE.** Die Bildschirmansicht zum Erstellen des Microgrids wird eingeblendet.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WERT** die Größe des Microgrids.
– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **ERSTEL**. Das Microgrid wird erstellt und Sie sehen wieder die normale Ansicht für den Messbetrieb.

Über dem A-Bild ist jetzt an Stelle der üblichen Dateistruktur das Raster des Microgrids zu sehen. Sie können jetzt die Datenfelder des Microgrids durch Speichern von Messwerten füllen. Nach Speichern des letzten Messwertes für das Microgrid ist wieder die normale Dateistruktur zu sehen.

Sie können keine Microgrids zu leeren Datenfeldern (kein Messwert gespeichert) hinzufügen. Wenn nach dem Speichern des Messwertes die Markierung zum nächsten, leeren Feld gewechselt ist, bevor Sie die Taste **FILE** gedrückt haben, müssen Sie zuerst wieder das Feld mit dem betreffenden Messwert anwählen (siehe Seite 6-17).

☞ **Hinweis:**

Sie können den automatischen Wechsel zum nächsten Datenfeld deaktivieren (siehe Seite 6-30).

Microgrid schließen

Sie können das Microgrid jederzeit ausblenden, wenn Sie keine weiteren Messwerte darin speichern wollen.

– Drücken Sie die Taste **CLR/OBST**. Sie sehen wieder die normale Dateistruktur. Das nächste Datenfeld ist markiert.

Microgrid erneut laden

Sie können ein einmal erstelltes Microgrid jederzeit wieder laden, um weitere Messwerte darin zu speichern. Dazu müssen Sie zuerst das ursprüngliche Datenfeld (den zu Grunde liegenden Messwert) der normalen Dateistruktur anwählen (siehe Seite 6-17).

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **AUFNAH**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den Parameter **ANHANGSTYP**.
– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **WERT**. Das Microgrid wird geladen.

– Drücken Sie die Taste **TEST**. Sie sehen wieder die normale Ansicht für den Messbetrieb und über dem A-Bild die Microgrid-Struktur.

In Microgrids navigieren

Sie können ebenso wie in der normalen Dateistruktur bei Bedarf ein bestimmtes Datenfeld innerhalb eines Microgrids anwählen.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR**. Die Bildschirmansicht zur Datei-Navigation wird eingeblendet.

– Wählen Sie mit den mittleren Pfeiltasten unter dem Bildschirm und den Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes das gewünschte Feld.

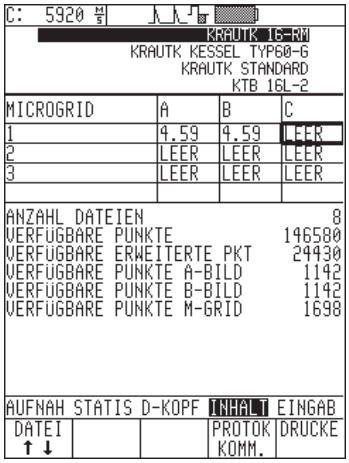
– Drücken Sie die Taste **TEST**, um wieder die normale Ansicht für den Messbetrieb zu sehen. Das gewählte Datenfeld ist markiert.

Speicherkapazität feststellen

Sie können sich die verfügbare Speicherkapazität des Datenrecorders ansehen. Dabei können Sie feststellen, wie viele Dateien bereits gespeichert sind und wie viele Messwerte oder Bilder Sie noch speichern können.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR**. Die Bildschirmansicht zur Datei-Navigation wird eingeblendet.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **INHALT**.



Auf dem Bildschirm werden die folgenden Informationen eingeblendet:

- ANZAHL DATEIEN
  Gesamtzahl der gespeicherten Dateien.
- VERFÜGBARE PUNKTE
  Maximal speicherbare Standard-Messwerte ohne angehängte A-Bilder oder B-Bilder.
- VERFÜGBARE ERWEITERTE PKT
  Maximal speicherbare erweiterte Messwerte ohne angehängte A-Bilder oder B-Bilder.
- VERFÜGBARE PUNKTE A-BILD
  Maximal speicherbare Standard-Messwerte mit jeweils angehängtem A-Bild.
- VERFÜGBARE PUNKTE B-BILD
  Maximal speicherbare Standard-Messwerte mit jeweils angehängtem B-Bild.
- VERFÜGBARE PUNKTE M-GRID
  Maximal speicherbare Standard-Messwerte mit jeweils angehängtem Microgrid.

Automatische Datenfeldauswahl

Nachdem Sie einen Messwert durch Drücken der Taste SEND gespeichert haben, wird in der Regel automatisch das nächste Datenfeld markiert, um dort den folgenden Messwert zu speichern.

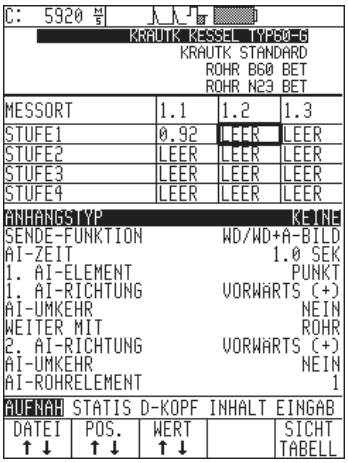
Sie können diese automatische Datenfeldauswahl (automatisches Inkrementieren = AI) ausschalten oder weitere Einzelheiten dazu festlegen. Diese Einstellungen gelten jeweils nur für die gewählte Datei.

Durch Konfiguration dieser Funktion können Sie die Reihenfolge beim Speichern von Messergebnissen an die jeweilige Prüfaufgabe anpassen. So können Sie z.B. festlegen, ob Sie beim Speichern von Messergebnissen in einem Raster (Dateityp GRID) reihenweise oder spaltenweise vorgehen wollen.

Abhängig vom Dateityp können Sie folgende Parameter definieren:

- AI-ZEIT
  Zeit nach Speichern eines Messwertes, nach deren Ablauf automatisch das nächste Feld markiert wird.
- 1. AI-ELEMENT
  Erste Kategorie für den Datenfeldwechsel. Wenn Sie z.B. EBENE wählen, wird nach dem Speichern der gleiche Messpunkt in der nächsten Ebene markiert. Wenn Sie PUNKT wählen, wird der nächste Messpunkt in derselben Ebene gewählt.
- 1. AI-RICHTUNG
  Mit diesem Parameter legen Sie die Richtung für den Datenfeldwechsel der ersten Kategorie fest.
- AI-UMKEHR
  Sie können wählen, ob nach Speichern des letzten Messwertes in einer Kategorie wieder vorn begonnen wird oder ob das Raster mäanderförmig bearbeitet wird (z.B. erste Spalte von oben nach unten, zweite Spalte von unten nach oben, dritte Spalte von oben nach unten usw.).
- WEITER MIT
  Zweite Kategorie für den Datenfeldwechsel. Wenn Sie z.B. PUNKT wählen, wird nach dem Speichern eines Messpunktes in allen Ebenen der nächste Messpunkt gewählt. Beachten Sie den Zusammenhang mit 1. AI-ELEMENT.
- 2. AI-RICHTUNG
  Mit diesem Parameter legen Sie die Richtung für den Datenfeldwechsel der zweiten Kategorie fest.

- AI-UMKEHR
  Der Parameter ist hier auf die zweite Katagorie bezogen.
- AI-ROHRELEMENT
  Mit diesem Parameter legen Sie die Schrittweite für die automatische Datenfeldauswahl fest.



– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die zur Bearbeitung gewünschte Datei.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **AUFNAH**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den gewünschten Parameter.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **WERT** die gewünschte Option.

– Drücken Sie abschließend die Taste **TEST**.
Sie sehen wieder die normale Ansicht für den Messbetrieb.

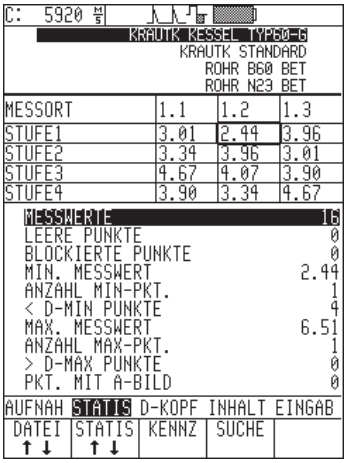
6.7 Auswertungen

Statistische Auswertungen ansehen

Das DMS 2 stellt auf Grundlage der gespeicherten Daten zu jeder Datei verschiedene statistische Auswertungen zur Verfügung, die Sie sich in einer Übersicht ansehen können.

Folgende Daten stehen zur Verfügung:

- Anzahl gespeicherter Messwerte
- Anzahl Messpunkte ohne Messwert
- Anzahl gespeicherter BLOCK.-Hinweise
- Kleinster gespeicherter Messwert
- Anzahl der gespeicherten kleinsten Messwerte
- Anzahl gespeicherter Messwerte unterhalb eines MIN-Wertes
- Größter gespeicherter Messwert
- Anzahl der gespeicherten größten Messwerte
- Anzahl gespeicherter Messwerte oberhalb eines MAX-Wertes
- Anzahl Messwerte mit angehängten A-Bildern
- Anzahl Messwerte mit angehängten B-Bildern
- Anzahl Messwerte mit angehängten Microgrids
- Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten gespeicherten Messwert
- Statistischer Mittelwert der gespeicherten Messwerte
- Statistische Standardabweichung der gespeicherten Messwerte



– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **STATIS**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die zur Auswertung gewünschte Datei.

– Drücken Sie ggf. die Pfeiltasten unter der Funktion **STATIS**, um weitere Parameter anzusehen.

Nach bestimmten Daten suchen

Sie können in den gespeicherten Messwerten gezielt nach bestimmten Merkmalen suchen. Das DMS 2 bietet Ihnen damit einen Filter, um nur die für Ihren Bedarf notwendigen Messergebnisse auszuwählen und aufzulisten.

Die Suche nach Merkmalen ist immer nur auf die aktuelle Datei bezogen. Sie können ein oder mehrere Merkmale (z.B. den Minimalwert und den BLOCK.-Hinweis) auswählen und dann die Suche starten.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **STATIS**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die zur Auswertung gewünschte Datei.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **STATIS** das gewünschte Merkmal.

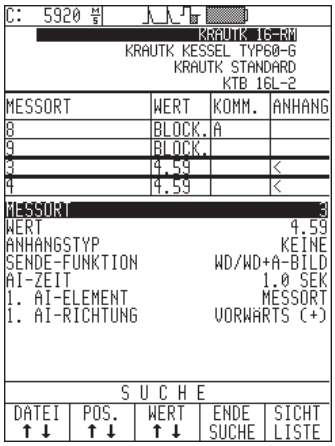
– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **KENNZ**, um das gewählte Merkmal zu kennzeichnen. Ein Haken wird eingeblendet.

– Drücken Sie ggf. erneut eine der Pfeiltasten unter der Funktion **KENNZ**, um die Kennzeichnung wieder zu entfernen. Der Haken wird ausgeblendet.

– Kennzeichnen Sie ggf. weitere Merkmale.

– Drücken Sie abschließend eine der Pfeiltasten unter der Funktion **SUCHE**, um die Suche zu starten.

Die Suche wird gestartet und die Suchergebnisse werden eingeblendet. Dabei werden alle Messwerte, auf die eines der gekennzeichneten Merkmale zutrifft, aufgelistet.



Suchmodus beenden

Sie können den Suchmodus jederzeit beenden, um wieder alle Messwerte anzusehen. Solange der Suchmodus nicht beendet ist, sehen Sie in allen Bildschirmansichten nur die durch die aktuelle Suche herausgefilterten Messwerte.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **ENDE SUCHE**, um den Suchmodus zu beenden. Sie haben wieder Zugriff auf alle Messwerte bzw. Datenfelder.

Suchkriterien auf weitere Dateien anwenden

Sie können die für eine Datei gewählten Suchkriterien unmittelbar für die Suche in weiteren Dateien verwenden.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **ENDE SUCHE**, um die aktuelle Suche zu beenden.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die nächste gewünschte Datei.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **SUCHE**, um die Suche mit denselben Kriterien wie zuvor zu starten.

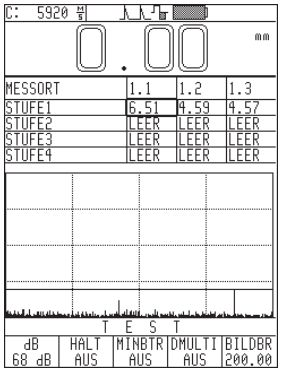
Ansicht wechseln (Tabelle – Liste)

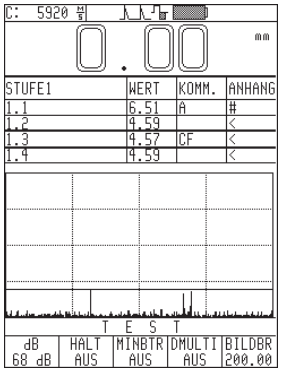
Im Anschluss an eine Suche werden die Suchergebnisse automatisch in Form einer Liste angezeigt. Während der Suchmodus aktiv ist, werden Messwerte immer nur in Listenform dargestellt.

Wenn der Suchmodus nicht aktiviert ist, können Sie jederzeit zwischen der Listendarstellung und der Tabellendarstellung wechseln. Die jeweilige Auswahl gilt für alle Bildschirmansichten.

Die Listenform bietet den Vorteil, dass zu jedem Messwert unmittelbar weitere Informationen angezeigt werden:

- zum Messwert gespeicherte Kommentare
- zum Messwert gespeicherte Anhänge (z.B. A-Bild)





In der Spalte KOMM. werden für gespeicherte Kommentare nur die entsprechenden Kennbuchstaben angezeigt. Durch Drücken der Taste **NOTE** können Sie die Kommentarliste jederzeit einsehen und die Kennbuchstaben zuordnen.

In der Spalte ANHANG werden folgende Merkersymbole für Dateianhänge verwendet:

>	Maximalwertalarm ausgelöst
<	Minimalwertalarm ausgelöst
A	zum Messwert wurde ein A-Bild gespeichert
B	zum Messwert wurde ein B-Bild gespeichert
#	zum Messwert wurde ein Microgrid erstellt
%–	prozentualer Verlust
%+	prozentualer Zuwachs
–	absoluter Verlust
+	absoluter Zuwachs
()	alter Messwert vorhanden

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **AUFNAH**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **SICHT** die gewünschte Option.

Gespeicherte Bilder ansehen

Sie können das zu einem Messwert gespeicherte A-Bild oder B-Bild jederzeit auf dem Bildschirm ansehen. Dazu müssen Sie zuerst den Messwert auswählen, zu dem ein Bild gespeichert wurde.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **AUFNAH**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter den Funktionen **POS.** und **WERT** den gewünschten Messwert.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **POS.** den Parameter ANHANGSTYP. Achten Sie darauf, dass dort der Eintrag A-BILD angezeigt wird.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **WERT**. Das A-Bild wird auf dem Bildschirm angezeigt.

6.8 Prüfungen dokumentieren

Sie können die aufgenommenen Messdaten zu Dokumentationszwecken auf einem angeschlossenen Drucker ausdrucken. Dabei haben Sie die Wahl zwischen verschiedenen Typen von Prüfprotokollen, die Sie im Anschluss an durchgeführte Messungen ausdrucken und dem direkten Ausdrucken von Messdaten während des Messbetriebes.

Dazu benötigen Sie:

- einen Drucker mit serieller Schnittstelle RS232 C
- ein Kabel TGDL/PC zur Datenübertragung
- einen Adapter GCH1 bzw. GCH2

☞ **Hinweis:**

Beachten Sie die Dokumentation zum verwendeten Drucker, um eine fehlerfreie Kommunikation zwischen DMS 2 und Drucker zu gewährleisten.

Drucker auswählen

Sie müssen das Modell des an das DMS 2 angeschlossenen Druckers auswählen.

Der Drucker muss wie folgt konfiguriert sein:

9600 Baud

8 Datenbits

1 Stoppbit

keine Paritätsprüfung

Während der seriellen Datenübertragung stellt das DMS 2 die Übertragungsrate automatisch auf 9600 Baud. Nach Beenden des Druckvorgangs wird wieder die mit der Funktion **BAUD** gewählte Übertragungsrate verwendet.

Mögliche Auswahl:

- EPSON (Epson-Matrixdrucker oder kompatibel)
- DPU-4X (Seiko-Matrixdrucker oder kompatibel)
- HP LSR (HP-Laserdrucker)
- EPS-IJ (Epson-Tintenstrahldrucker)
- HP-IJ (HP-Tintenstrahldrucker)
- HP-IJS (HP-Tintenstrahldrucker langsam)

– Drücken Sie ggf. die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Konfiguration anzuzeigen.

– Drücken Sie ggf. gleichzeitig die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die übrigen Funktionsgruppen anzuzeigen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **E/A**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DRUCK** den angeschlossenen Drucker.

Prüfprotokoll drucken

Bevor Sie ein Prüfprotokoll drucken, müssen Sie den gewünschten Protokolltyp auswählen.

Mögliche Auswahl:

- AKTIV
  Ein Prüfprotokoll der aktuell geladenen Datei inkl. Dateikopf, Kommentaren, Merkerschlüssel, Messwerten, A-Bilder, B-Bilder und Microgrids.
- ALLE
  Wie AKTIV, aber für alle gespeicherten Dateien.
- VERZ.
  Verzeichnis aller gespeicherten Dateien.
- KOMM.
  Haupt-Kommentarliste.

– Drücken Sie die Taste **TG/DR** ggf. mehrfach, bis Sie auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Dateibearbeitung sehen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **INHALT**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die gewünschte Datei.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **PROTOK** den gewünschten Protokolltyp.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **DATEI** die gewünschte Datei.
– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **DRUCKE**.
– Drücken Sie kurz die Taste **SEND**. Der Ausdruck wird gestartet.

Einzelne Messdaten drucken

Alternativ zum Drucken von vollständigen Prüfprotokollen können Sie einzelne Messdaten direkt während des Messbetriebes drucken. Dazu müssen Sie die Funktion der Taste **SEND** entsprechend einstellen.

☞ Hinweis:

Wenn Sie den direkten Druck von Messdaten wählen, werden Messwerte bei Drücken der Taste **SEND** nicht mehr in einer Datei gespeichert. Wenn Sie Messwerte speichern wollen, müssen Sie die Option DATREC wählen.

Zum Drucken der Optionen DICKE, WD-C und WD-WD muss jeweils der Prüfkopf angekoppelt sein oder der Bildschirminhalt muss gespeichert sein (Funktion HALT auf EIN).

Mögliche Auswahl:

- DATREC
  Der Messwert (und ggf. das A-Bild) wird in der geladenen Datei gespeichert. Es erfolgt kein Ausdruck.
- DICKE
  Messwert und Maßeinheit werden ausgedruckt.
- H-COPY
  Der Bildschirminhalt wird ausgedruckt.
- WD-C
  Messwert, Maßeinheit und Schallgeschwindigkeit werden ausgedruckt.
- WD-WD (nur bei DMS 2TC)
  Bei Messungen mit dem TopCOAT-Verfahren werden die Messwerte von Materialdicke und Schichtdicke, die Maßeinheit und Schallgeschwindigkeit ausgedruckt.

☞ Hinweis:

Prüfen Sie vor dem Drucken die korrekte Auswahl der Datenübertragungsrate.

– Drücken Sie ggf. die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um auf dem Bildschirm die Funktionsgruppen zur Konfiguration anzuzeigen.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **E/A**.
– Prüfen Sie die unter der Funktion **BAUD** gewählte Übertragungsrate und ändern Sie sie ggf. mit den Pfeiltasten unter der Funktion so, dass sie dem angeschlossenen Drucker entspricht.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **SENDE** die gewünschte Option.
– Drücken Sie die Taste **TEST**, um wieder die Bildschirmansicht für den Messbetrieb zu sehen.
– Führen Sie eine Messung durch und drücken Sie ggf. eine der Tasten unter der Funktion **HALT**, um den Bildschirminhalt einzufrieren.
– Drücken Sie kurz die Taste **SEND**. Der Druck wird mit der gewählten Option gestartet.

Datenkommunikation mit einem PC

Das DMS 2 ermöglicht den Datenaustausch mit einem PC. Sie benötigen dafür eines der PC-Programm UltraMATE, UltraMATE Lite oder UltraPIPE.

Diese speziellen Programme dienen zur komfortablen Verwaltung und Auswertung von Dickenmesswerten.

Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zum verwendeten Programm.

Besondere Funktionen des DMS 2TC 7

7.1 Grundlagen

Das DMS 2TC besitzt zwei besondere Funktionen, die in Verbindung mit einem speziellen 4-Schwinger-Prüfkopf vollkommen neuartige und verbesserte Messverfahren, insbesondere bei Restwanddicken-Messungen durch Beschichtungen hindurch, ermöglichen:

- Auto-C
- TopCOAT

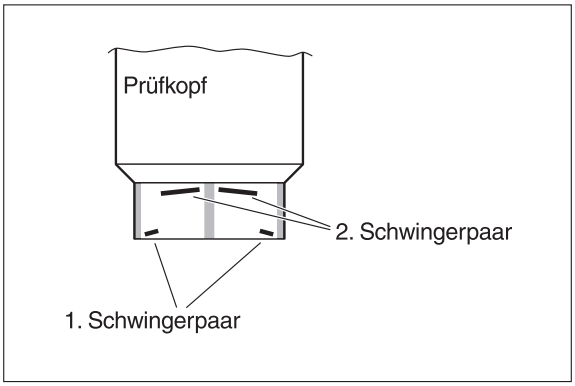
Beide Funktionen basieren auf Messungen mit dem 4-Schwinger-Prüfkopf, die das DMS 2TC mathematisch auswertet.

Der 4-Schwinger-Prüfkopf besitzt 2 Sender-/Empfänger-Paare, die in unterschiedlichem Abstand zur Koppelfläche des Prüfkopfes angeordnet sind.

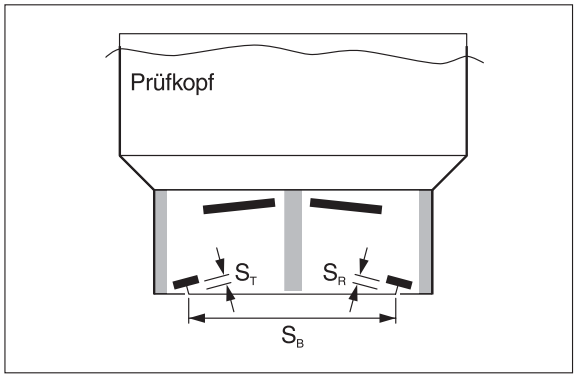
Während das erste Schwingerpaar (nahe der Koppelfläche) zur Ermittlung der Basisdaten dient (z.B. der Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt), wird das zweite Schwingerpaar (tiefer im Prüfkopf liegend) zur Ermittlung der Wanddicke im Prüfobjekt eingesetzt.

☞ **Hinweis:**

Nur die Echos des zweiten Schwingerpaares sind im A-Bild sichtbar.



Nach der Justierung des DMS 2TC auf den angeschlossenen Püfkopf sind die Basisdaten des Prüfkopfes im Gerät gespeichert. Damit ist u.a. der Schalllaufweg zwischen Sender- und Empfänger des ersten Schwingerpaares bekannt, der sich aus dem Vorlauf (S_T, S_R) und der Basisstrecke (S_B) zusammensetzt.

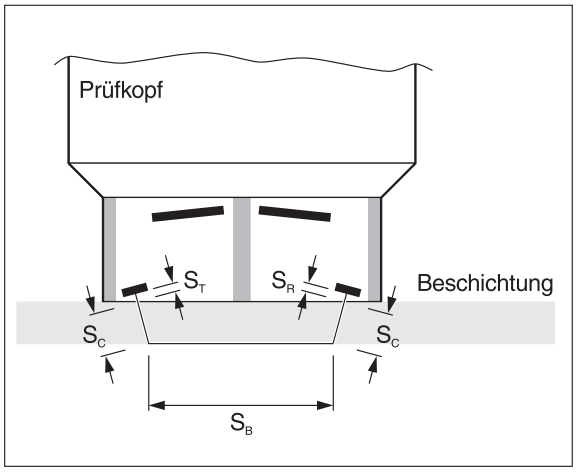


Auf Basis dieser bekannten Strecke und der jeweils gemessenen Laufzeit kann das Gerät jetzt unmittelbar die Schallgeschwindigkeit in einem unbeschichteten Prüfobjekt ermitteln und anzeigen (Funktion Auto-C).

Gleichzeitig dient die so ermittelte Schallgeschwindigkeit zur exakten Messung der Wanddicke. Durch die simultan zur Wanddickenmessung stattfindende Ermittlung der Materialschallgeschwindigkeit fließen auch material- und temperaturbedingte Schallgeschwindigkeitsänderungen sofort in die Wanddickenmessung ein.

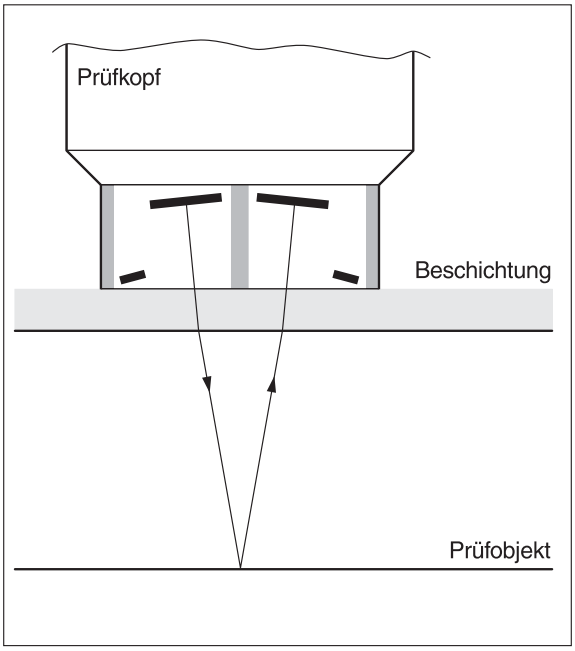
Bei Anwendung des TopCOAT-Verfahrens nutzt das DMS 2TC die Messungen des ersten Schwingerpaares nicht zur Ermittlung der Materialschallgeschwindigkeit, sondern zur Ermittlung der Schichtdicke auf Basis des verlängerten Schalllaufweges ($S_T + S_C + S_B + S_C + S_R$).

Die Schallgeschwindigkeiten in der Beschichtung und im Prüfobjekt werden als bekannt und gleichbleibend vorausgesetzt.



Durch die exakte Ermittlung der Schichtdicke kann das DMS 2TC den auf Basis des Schalllaufweges des zweiten Schwingerpaares errechneten Messwert um die Schichtdicke reduzieren und so die Wanddicke des Prüfobjektes korrekt anzeigen.

Durch dieses Verfahren kann die Wanddicke immer anhand des ersten Rückwandechos ermittelt werden. Damit eignet sich das TopCOAT-Verfahren z.B. zur Restwanddicken-Messung bei stark zerklüfteten Rückwänden, wenn Messungen zwischen zwei Rückwandechos (DMULTI) nicht mehr möglich sind.



Achtung:

Für beide Funktionen bzw. Messverfahren ist die Justierung das DMS 2TC auf den verwendeten Prüfkopf unbedingte Voraussetzung. Durch die Justierung wird der Schalllaufweg des ersten Schwingerpaares ermittelt, der die Grundlage für alle weiteren Berechnungen bildet.

Zur Justierung gehört auch die Eingabe der Schallgeschwindigkeit des verwendeten Schallgeschwindigkeits-Referenzkörpers aus Kupfer in das DMS 2TC.

Die Justierung ist für beide Funktionen nachfolgend beschrieben.

7.2 Messart Auto-C

Anwendungen

Die Auto-C-Funktion dient zur simultanen Ermittlung von Schallgeschwindigkeit und Wanddicke an unbeschichteten Prüfobjekten.

Bei Wanddickenmessungen an beschichteten Prüfobjekten ist die gleichzeitige Ermittlung der Schallgeschwindigkeit nicht möglich.

⚠ **Achtung:**

Voraussetzung für korrekte Messergebnisse ist eine gute Homogenität des Materials unmittelbar am Messort. Großflächige Inhomogenitäten fließen dagegen in die Wanddickenberechnung ein.

Prüfkopf auswählen

Um mit der Auto-C-Funktion arbeiten zu können, müssen Sie einen speziellen 4-Schwinger-Prüfkopf an das DMS 2TC anschließen.

Folgende Krautkramer-Prüfköpfe sind für die Auto-C-Funktion geeignet:

- TC-560

Auto-C-Funktion aktivieren

– Schließen Sie einen geeigneten Prüfkopf an das DMS 2TC an.

– Drücken Sie ggf. die Taste **CAL/ON**, um das Gerät einzuschalten. Sie sehen unter dem A-Bild die Namen der Funktionsgruppen für die Konfiguration.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **P-KOPF** den Typ des angeschlossenen Prüfkopfes (z.Z. nur 560TC).

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MEßART** die Option **AUTO-C**.

Nullpunktabgleich für Auto-C-Messung

Achtung:

Die nachfolgend beschriebene Justierung ist unbedingte Voraussetzung für die anschließenden Messungen.

Referenzkörper-Daten prüfen

Zu jedem DMS 2TC gehört ein spezieller Schallgeschwindigkeits-Referenzkörper aus Kupfer. Die Daten dieses Referenzkörpers sind in der Regel bereits in Ihrem DMS 2TC gespeichert. Prüfen Sie zuerst die Übereinstimmung dieser Daten (Schallgeschwindigkeit und Seriennummer) mit dem Referenzkörper. Sie können ggf. neue Daten eingeben, z.B. bei Verlust des Original-Referenzkörpers.

Die Schallgeschwindigkeit (V) in inch/µs und m/s und die Seriennummer (S/N) sind in zwei Seiten des Referenzkörpers eingeprägt.

– Drücken Sie ggf. gleichzeitig die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Funktionsgruppen für die Konfiguration anzuzeigen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **KONFIG**.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **T-COAT NULL**. Drei Parameter werden eingeblendet.

TOPCOAT-NULLPUNKTBLOCK EINGEBEN				
C	SER.#	C (TC)		
4680	00FXNK	2375		

– Prüfen Sie den unter **C** eingetragenen Wert für die Materialschallgeschwindigkeit des Referenzkörpers und drücken Sie ggf. die Pfeiltasten unter der Funktion **C**, um den Wert zu ändern.

– Prüfen Sie die unter **SER.#** eingetragene Seriennummer des Referenzkörpers.

– Wenn Sie die eingetragene Seriennumer ändern wollen, drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **SER.#**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet (vgl. Seite 5-31).

– Ändern Sie die Seriennumer nach den Angaben auf dem Referenzkörper.

– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um die Änderung zu speichern.

– Drücken Sie die Taste **TEST**. Sie können jetzt den Nullpunktabgleich durchführen.

Nullpunktabgleich durchführen

Achtung:

Verwenden Sie für den Nullpunktabgleich unbedingt dünnflüssiges Koppelmittel (z.B. leichtes Maschinenöl oder Glyzerin).

Hinweis:

Stellen Sie vor Beginn der Justierung eine Anfangsschallgeschwindigkeit zwischen 5000 und 6000 m/s ein, um die Justierzeit zu verkürzen.

– Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Konfiguration anzuzeigen.
– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MEßART** die Option **T-COAT** und stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **C** einen Wert zwischen 5000 und 6000 ein.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MEßART** anschließend wieder die Option **AUTO-C**.
– Geben Sie etwas Koppelmittel auf den unter dem Tastenfeld des DMS 2TC eingebauten Justierkörper und auf den Referenzkörper aus Kupfer.
– Drücken Sie die Taste **PRB ZERO** und koppeln Sie den Prüfkopf mittig auf dem unter dem Tastenfeld eingebauten Justierkörper an.

Bei erfolgreicher Ankopplung werden folgende Hinweise eingeblendet:

TOPCOAT-NULLPUNKTABGLEICH IN ARBEIT

PRÜFKOPF ABHEBEN

AUF C-BLOCK ANKOPPELN

– Richten Sie den Prüfkopf mittig über dem Referenzkörper aus und drehen Sie ihn so, dass die abgeflachte Seite parallel zu der im Referenzkörper eingefrästen Nut liegt. Koppeln Sie den Prüfkopf mittig auf dem Referenzkörper an und halten Sie ihn ruhig.

Wenn der Hinweis TOPCOAT-NULLPUNKTABGLEICH FERTIG eingeblendet wird, können Sie den Prüfkopf wieder abheben. Die Justierung für die Messart Auto-C ist abgeschlossen.

Sie können jetzt Wanddicken-Messungen an unbeschichteten Prüfobjekten durchführen. Auf dem Bildschirm des DMS 2TC sehen Sie links oben im Feld C: bei jedem Ankoppeln die aktuelle Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt.

7.3 Messart TopCOAT

Anwendungen

Das TopCOAT-Verfahren dient zur simultanen Ermittlung von Wanddicke und Schichtdicke an beschichteten Prüfobjekten.

Damit lassen sich Restwanddicken-Messungen durch Beschichtungen hindurch auf Basis des ersten Rückwandechos durchführen.

Für die Anwendung der Messart TopCOAT müssen die Schallgeschwindigkeiten im Prüfobjekt und in der Beschichtung bekannt sein. Sie können diese Schallgeschwindigkeiten

- manuell eingeben,
- mit der Messart Auto-C ermitteln (siehe Abschnitt 7.2),
- mithilfe von Justierkörpern ermitteln (weiter hinten in diesem Abschnitt beschrieben).

Prüfkopf auswählen

Um mit dem TopCOAT-Verfahren arbeiten zu können, müssen Sie einen speziellen 4-Schwinger-Prüfkopf an das DMS 2TC anschließen.

Folgende Krautkramer-Prüfköpfe sind für TopCOAT-Messungen geeignet:

- TC-560

Messart TopCOAT aktivieren

– Schließen Sie einen geeigneten Prüfkopf an das DMS 2TC an.

– Drücken Sie ggf. die Taste **CAL/ON**, um das Gerät einzuschalten. Sie sehen unter dem A-Bild die Namen der Funktionsgruppen für die Konfiguration.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **P-KOPF** den Typ des angeschlossenen Prüfkopfes (z.Z. nur 560TC).

– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **MEßART** die Option **T-COAT**.

Nullpunktabgleich für TopCOAT-Messung

⚠ **Achtung:**

Die nachfolgend beschriebene Justierung ist unbedingte Voraussetzung für die anschließenden Messungen.

Referenzkörper-Daten prüfen

Zu jedem DMS 2TC gehört ein spezieller Schallgeschwindigkeits-Referenzkörper aus Kupfer. Die Daten dieses Referenzkörpers sind in der Regel bereits in Ihrem DMS 2TC gespeichert. Prüfen Sie zuerst die Übereinstimmung dieser Daten (Schallgeschwindigkeit und Seriennummer) mit dem Referenzkörper. Sie können ggf. neue Daten eingeben, z.B. bei Verlust des Original-Referenzkörpers.

Die Schallgeschwindigkeit (V) in inch/µs und m/s und die Seriennummer (S/N) sind in zwei Seiten des Referenzkörpers eingeprägt.

– Drücken Sie ggf. gleichzeitig die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Funktionsgruppen für die Konfiguration anzuzeigen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **KONFIG**.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **T-COAT NULL**. Drei Parameter werden eingeblendet.

TOPCOAT-NULLPUNKTBLOCK EINGEBEN				
C	SER.#	C (TC)		
9680	00FXNK	2375		

– Prüfen Sie den unter **C** eingetragenen Wert für die Materialschallgeschwindigkeit des Referenzkörpers und drücken Sie ggf. die Pfeiltasten unter der Funktion **C**, um den Wert zu ändern.

– Prüfen Sie die unter **SER.#** eingetragene Seriennummer des Referenzkörpers.

– Wenn Sie die eingetragene Seriennumer ändern wollen, drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **SER.#**. Die Bildschirmansicht für die Texteingabe wird eingeblendet (vgl. Seite 5-31).

– Ändern Sie die Seriennumer nach den Angaben auf dem Referenzkörper.

– Drücken Sie abschließend die Taste **ABC/123**, um die Änderung zu speichern.

– Drücken Sie die Taste **TEST**. Sie können jetzt den Nullpunktabgleich durchführen.

Nullpunktabgleich durchführen

Achtung:

Verwenden Sie für den Nullpunktabgleich unbedingt dünnflüssiges Koppelmittel (z.B. leichtes Maschinenöl oder Glyzerin).

Hinweis:

Stellen Sie vor Beginn der Justierung eine Anfangsschallgeschwindigkeit zwischen 5000 und 6000 m/s ein, um die Justierzeit zu verkürzen.

– Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Funktionsgruppen für die Konfiguration anzuzeigen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **MEßART**.

– Stellen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **C** einen Wert zwischen 5000 und 6000 ein.

– Geben Sie etwas Koppelmittel auf den unter dem Tastenfeld des DMS 2TC eingebauten Justierkörper und auf den Referenzkörper aus Kupfer.

– Drücken Sie die Taste **PRB ZERO** und koppeln Sie den Prüfkopf mittig auf dem unter dem Tastenfeld eingebauten Justierkörper an.

Bei erfolgreicher Ankopplung werden folgende Hinweise eingeblendet:

TOPCOAT-NULLPUNKTABGLEICH IN ARBEIT

PRÜFKOPF ABHEBEN

AUF C-BLOCK ANKOPPELN

– Richten Sie den Prüfkopf mittig über dem Referenzkörper aus und drehen Sie ihn so, dass die abgeflachte Seite parallel zu der im Referenzkörper eingefrästen Nut liegt. Koppeln Sie den Prüfkopf mittig auf dem Referenzkörper an und halten Sie ihn ruhig.

Wenn der Hinweis TOPCOAT-NULLPUNKTABGLEICH FERTIG eingeblendet wird, können Sie den Prüfkopf wieder abheben. Die Justierung für die Messart TopCOAT ist abgeschlossen.

Auf dem Bildschirm des DMS 2TC wird jetzt neben bzw. unter dem Wanddickenmesswert die Schichtdicke angezeigt.

Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt

Für TopCOAT-Messungen muss die Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt bekannt und im DMS 2TC eingetragen sein (Funktion **C**). Sie können die Materialschallgeschwindigkeit manuell eingeben oder mit dem DMS 2TC ermitteln.

☞ Hinweis:

Wenn Sie am selben Prüfobjekt an einer unbeschichteten Stelle Messungen mit der Messart Auto-C durchführen, ist die aktuelle Materialschallgeschwindigkeit bekannt und im DMS 2TC eingetragen. Sie können sofort in die Messart T-COAT umschalten. Die zuletzt ermittelte Schallgeschwindigkeit wird beibehalten.

– Wählen Sie ggf. die Funktionsgruppe **MEßART**.
– Wählen Sie mit den Pfeiltasten unter der Funktion **C** die Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt.

Die aktuell eingestellte Schallgeschwindigkeit wird am oberen Bildschirmrand im Feld C: angezeigt.

Justierung auf die Schallgeschwindigkeit

Für die Justierung des DMS 2TC benötigen Sie 3 Justierkörper:

- den im DMS 2TC eingebauten Justierkörper,
- den Referenz-Justierkörper aus Kupfer,
- einen unbeschichteten Justierkörper aus dem gleichen Material wie das Prüfobjekt und mit bekannter Dicke. Idealerweise ist die Dicke dieses Justierkörpers gleich oder etwas größer als die zu erwartenden Messwerte aus dem Prüfobjekt.

Zu Beginn der Justierung auf die Schallgeschwindigkeit müssen Sie automatisch den Nullpunktabgleich durchführen.

⚠ Achtung:

Verwenden Sie für den Nullpunktabgleich unbedingt dünnflüssiges Koppelmittel (z.B. leichtes Maschinenöl oder Glyzerin).

– Geben Sie etwas Koppelmittel auf alle 3 Justierkörper.

– Drücken Sie die Taste **CAL/ON** und koppeln Sie den Prüfkopf mittig auf dem unter dem Tastenfeld eingebauten Justierkörper an.

Bei erfolgreicher Ankopplung werden folgende Hinweise eingeblendet:

TOPCOAT-NULLPUNKTABGLEICH IN ARBEIT

PRÜFKOPF ABHEBEN

AUF C-BLOCK ANKOPPELN

– Richten Sie den Prüfkopf mittig über dem Referenzkörper aus und drehen Sie ihn so, dass die abgeflachte Seite parallel zu der im Referenzkörper eingefrästen Nut liegt. Koppeln Sie den Prüfkopf mittig auf dem Referenzkörper an und halten Sie ihn ruhig.

Bei erfolgreicher Ankopplung werden folgende Hinweise eingeblendet:

TOPCOAT-NULLPUNKTABGLEICH IN ARBEIT

PRÜFKOPF ABHEBEN

AUF JUSTIERKÖRPER ANKOPPELN

– Koppeln Sie den Prüfkopf mittig auf dem Justierkörper mit der bekannten Dicke an.

Die Anweisung MESSWERT EINSTELLEN, SEND DRÜCKEN wird eingeblendet.

– Drücken Sie die Pfeiltasten unter der Funktion **DICKE**, bis der korrekte Messwert für die Wanddicke (ohne Beschichtung) auf dem Bildschirm angezeigt wird.

– Drücken Sie die Taste **SEND**, wenn der angezeigte Messwert und die bekannte Dicke übereinstimmen.

Wenn der Hinweis JUSTIERUNG FERTIG eingeblendet wird, können Sie den Prüfkopf wieder abheben. Die Schallgeschwindigkeit für die Messart TopCOAT ist jetzt korrekt eingestellt.

Schallgeschwindigkeit in der Beschichtung

Für TopCOAT-Messungen muss neben der Materialschallgeschwindigkeit auch die Schallgeschwindigkeit in der Beschichtung bekannt sein. Werksseitig ist dafür ein Standardwert von 2375 m/s eingestellt. Dieser Wert sollte in der Regel zufriedenstellende Ergebnisse liefern.

⚠ Achtung:

Da die Schallgeschwindigkeit in der Beschichtung Einfluss auf die Ermittlung der Schichtdicke und damit die Berechnung der Wanddicke hat, ist die Genauigkeit des angezeigten Wanddicken-Messwertes abhängig von dem im Gerät eingegebenen Wert für **C (TC)**.

Für exakte Messungen müssen Sie das DMS 2TC auf die genaue Schallgeschwindigkeit der Beschichtung justieren. Dazu benötigen Sie einen Justierkörper mit der gleichen Beschichtung wie das Prüfobjekt und mit bekannter Dicke.

– Drücken Sie ggf. gleichzeitig die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Funktionsgruppen für die Konfiguration anzuzeigen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **KONFIG**.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **T-COAT NULL**. Drei Parameter werden eingeblendet.

TOPCOAT-NULLPUNKTBLOCK EINGEBEN				
C	SER.#	C (TC)		
9680	00FXNK	2375		

– Prüfen Sie den unter **C (TC)** eingetragenen Wert für die Schallgeschwindigkeit in der Beschichtung des Prüfobjektes und drücken Sie ggf. die Pfeiltasten unter der Funktion **C (TC)**, um den Wert zu ändern.

Justierung auf die Schallgeschwindigkeit

Für die Justierung des DMS 2TC auf die Schallgeschwindigkeit in der Beschichtung benötigen Sie einen Justierkörper mit der gleichen Beschichtung wie das Prüfobjekt.

– Drücken Sie ggf. gleichzeitig die beiden Pfeiltasten in der Mitte des Tastenfeldes, um die Funktionsgruppen für die Konfiguration anzuzeigen.

– Wählen Sie die Funktionsgruppe **KONFIG**.

– Drücken Sie eine der Pfeiltasten unter der Funktion **T-COAT NULL**.

– Geben Sie etwas Koppelmittel auf die unbeschichtete Seite des Justierkörpers und koppeln Sie den Prüfkopf an.

– Notieren Sie den Wanddicken-Messwert und heben Sie den Prüfkopf ab.

– Geben Sie etwas Koppelmittel auf die beschichtete Seite des Justierkörpers und koppeln Sie den Prüfkopf an.

– Drücken Sie die Pfeiltasten unter der Funktion **C (TC)**, bis der angezeigte Wanddicken-Messwert mit dem zuvor gemessenen Wert übereinstimmt.

⚠ **Achtung:**

Überprüfen Sie die so ermittelte Schallgeschwindigkeit in der Beschichtung möglichst mit verschiedenen Schichtdicken.

Funktionsreferenz 8

8.1 Funktionen des DMS 2

☞ Hinweise:

Einen Überblick über die Funktionsgruppen finden Sie auf der Ausklappseite vor dem Inhaltsverzeichnis.

Die mit * gekennzeichneten Funktionen sind nur beim DMS 2TC vorhanden.

Funktion	Funktionsgruppe	Taste	Beschreibung
. / ,	KONFIG	TEST	Auswahl des Dezimaltrennzeichens
<ALARM	ALARM	TEST	Ein- oder Ausschalten des Minimalwertalarms
>ALARM	ALARM	TEST	Ein- oder Ausschalten des Maximalwertalarms
12/24H	GLOBAL	TEST	Auswahl des Datumsformates
A-ANFG	BLND A	TEST	Anfangspunkt der Blende A
A-BILD	ANZEIG	TEST	Auswahl der A-Bild-Darstellung: gefüllt oder normal
A-BRT	BLND A	TEST	Breite der Blende A
A-SCHW	BLND A	TEST	Schwellenhöhe der Blende A

Funktion	Funktionsgruppe	Taste	Beschreibung
AB PKT	EINGAB	TG/DR	Auswahl des Messpunktes, ab dem eine Änderung in der Datei durchgeführt werden soll
ABSCHA	BEDIEN	TEST	Auswahl der manuellen oder automatischen Geräteabschaltung
ANHÄNG	EINGAB	TG/DR	Anzahl anzuhängender Messorte oder Messpunkte
AUFLÖS	BEDIEN	TEST	Auflösung der Messwertanzeige
B-ANFG	BLND B	TEST	Anfangspunkt der Blende B
B-BRT	BLND B	TEST	Breite der Blende B
B-SCHW	BLND B	TEST	Schwellenhöhe der Blende B
BATT	BEDIEN	TEST	Auswahl des Batterietyps
BAUD	E/A	TEST	Auswahl der Datenübertragungsrate
BILDAN	TEST	TEST	Anfangspunkt der Abbildung des Dickenmessbereiches
BILDBR	TEST	TEST	Breite der Abbildung des Dickenmessbereiches
C	MEßART	TEST	Einstellen der Schallgeschwindigkeit im Prüfobjekt
C *			Schallgeschwindigkeit des Referenzkörpers zum 4-Schwinger-Prüfkopf
C (TC) *			Schallgeschwindigkeit in der Beschichtung des Referenzkörpers zum 4-Schwinger-Prüfkopf

Funktion	Funktionsgruppe	Taste	Beschreibung
DATEI	AUFNAH	TG/DR	Dateiauswahl für das Laden und Bearbeiten von Dateien
DATUM	GLOBAL	TEST	Einstellen des aktuellen Datums
DAUER	B-BILD	TEST	Dauer der Messwerterfassung für die B-Bild-Darstellung
dB	TEST	TEST	Einstellen der Verstärkung für die Darstellung der Echohöhe
D-MIN	B-BILD	TEST	Einstellen der Minimalwertlinie im B-Bild
DRUCK	E/A	TEST	Auswahl des angeschlossenen Druckermodells
DRUCKE	INHALT	TG/DR	Start des Protokollausdrucks
EINFÜG	EINGAB	TG/DR	Anzahl einzufügender Messorte oder Messpunkte
EINHT.	BEDIEN	TEST	Auswahl der Maßeinheit
GLRICH	KONFIG	TEST	Auswahl der Gleichrichtung für die Echodarstellung
HALT	TEST	TEST	Speichern (Einfrieren) des Bildschirminhaltes
HAND	BEDIEN	TEST	Auswahl der Orientierung der Funktionsnamen unter dem A-Bild
HUPE	KONFIG	TEST	Ein- und Ausschalten des akustischen Alarmsignals
KENNZ	STATIS	TG/DR	Kennzeichnung eines Dateimerkmals für die anschließende Suche
KONTR	ANZEIG	TEST	Einstellung des LCD-Kontrastes

Funktion	Funktionsgruppe	Taste	Beschreibung
LADE PARAM.	PARAM.	TEST	Laden des markierten Einstelldatensatzes
LICHT	ANZEIG	TEST	Auswahl der LCD-Hintergrundbeleuchtung (Ein, Aus, Automatik)
LÖSCHE	B-BILD	TEST	Löschen des aktuellen B-Bildes zur Aufnahme eines weiteren B-Bildes
LÖSCHE	EINGAB	TG/DR	Anzahl zu löschender Messorte oder Messpunkte
LÖSCHE DATEI	D-KOPF	TG/DR	Löschen der markierten Datei
LÖSCHE PARAM.	PARAM.	TEST	Löschen des markierten Einstelldatensatzes
LÖSCHE VORHER	AUFNAH	TG/DR	Löschen des vergehenden Messwertes und Verschieben der Markierung
MAX	ALARM	TEST	Einstellen des Maximalwertes, bei dessen Überschreitung ein Alarm ausgelöst wird
MEßART	MEßART	TEST	Auswahl der Messart
MIN	ALARM	TEST	Einstellen des Minimalwertes, bei dessen Unterschreitung ein Alarm ausgelöst wird
MINBTR	TEST	TEST	Einschalten des MIN-Betriebes zur Erfassung des kleinsten Messwertes einer Messreihe
MODUS	EINGAB	TG/DR	Auswahl der Bearbeitung einer Datei: Einfügen, Anhängen, Löschen
M-RATE	ANZEIG	TEST	Auswahl der Messfrequenz

Funktion	Funktionsgruppe	Taste	Beschreibung
NULL	MEßART	TEST	Auswahl des Nullpunktabgleiches
PARAM.	PARAM.	TEST	Auswahl eines Einstelldatensatzes aus der Liste gespeicherter Datensätze
P-KOPF	MEßART	TEST	Auswahl des angeschlossenen Prüfkopftyps
POS.	AUFNAH	TG/DR	Auswahl eines Datei-Parameters zur Einstellung von Werten
POS.	D-KOPF	TG/DR	Auswahl eines Dateikopf-Parameters zur Einstellung von Werten
POS.	EINGAB	TG/DR	Auswahl eines Datei-Parameters zur Änderung von Messorten und Messpunkten
PROTOK	INHALT	TG/DR	Auswahl des Protokolltyps für den Ausdruck von Prüfprotokollen
RASTER	ANZEIG	TEST	Auswahl eines Hintergrundrasters für das A-Bild zur leichteren Orientierung
SENDE	E/A	TEST	Auswahl einer Funktion, die durch Drücken der Taste **SEND** ausgelöst wird
SER.# *			Seriennummer des Referenzkörpers zum 4-Schwinger-Prüfkopf
SICHER PARAM.	PARAM.	TEST	Speichern eines Einstelldatensatzes
SICHT	AUFNAH	TEST	Auswahl der Messwertdarstellung in Tabellen- oder Listenform
SPRACH	GLOBAL	TEST	Auswahl der Bediensprache
STATIS	STATIS	TG/DR	Auswahl und Anzeige von Statistikwerten

Funktion	Funktionsgruppe	Taste	Beschreibung
SUCHE	STATIS	TG/DR	Starten des Suche nach Messwerten mit bestimmten Kennzeichen
T-COAT *	KONFIG	TEST	Starten des manuellen Nullpunktabgleiches für 4-Schwinger-Prüfköpfe
T-OUT	KONFIG	TEST	Unterbrechungszeit im MIN-Betrieb bei der Messwertaufnahme zur Ermittlung des kleinsten Messwertes einer Messreihe
T-OUT	B-BILD	TEST	Unterbrechungszeit bei der Messwertaufnahme zur Darstellung eines B-Bildes
UEBER	E/A	TEST	Ein- und Ausschalten des Schreibschutzes für gespeicherte Messwerte
WDJUST	MEßART	TEST	Auswahl der Justierungsmethode
WERT	E/A	TEST	Auswahl der Messwertanzeige bei nicht angekoppeltem Prüfkopf
ZEIT	GLOBAL	TEST	Einstellen der aktuellen Uhrzeit

Pflege und Wartung 9

9.1 Pflege

Gerät pflegen

Reinigen Sie das Gerät und die Zubehörteile mit einem feuchten Tuch. Verwenden Sie Wasser oder einen milden Haushaltsreiniger.

⚠ **Achtung:**

Benutzen Sie keine Lösungsmittel! Die Kunststoffteile können dadurch beschädigt oder spröde werden.

Akkus pflegen

Kapazität und Lebensdauer von Akkus hängen wesentlich von der richtigen Handhabung ab. Beachten Sie deshalb die nachstehenden Tips.

In folgenden Fällen sollten Sie die Akkus aufladen:

- Vor der ersten Inbetriebnahme
- Nach einer Lagerzeit von 3 Monaten oder länger
- Nach häufiger Teilentladung

Akkus laden

Mit dem von uns empfohlenen Ladegerät MIC 1090 können Sie NiCd-Akkus und NiMH-Akkus aufladen. Beachten Sie dazu die Bedienungshinweise zum Ladegerät.

Laden von teilentladenen Akkus

Wenn Akkus nur teilentladen sind (weniger als 50% der Betriebszeit), wird durch normales Laden nicht die volle Kapazität erreicht.

– Entladen Sie die Akkus zunächst vollständig. Dazu können Sie die Entladeeinrichtung des Ladegeräts benutzen. Näheres entnehmen Sie den Bedienungshinweisen zum Ladegerät.

– Die Akkus werden danach automatisch aufgeladen.

Laden von tiefentladenen Akkus

Wenn Akkus tiefentladen sind, z.B. nach längerer Lagerzeit im leeren Zustand, erreichen die Akkus ihre volle Kapazität oft erst nach mehreren Entlade-/Ladezyklen.

Das Ladegerät erkennt defekte Akkus. Ersetzen Sie dann die Akkus durch einen neuen Satz. Es besteht sonst die Gefahr, dass einzelne Akkus zu unterschiedliche Kapazitäten aufweisen und Sie dadurch bei Batteriebetrieb nicht mehr die übliche Betriebszeit mit dem Gerät erreichen.

Umgang mit Alkali-Mangan-Batterien

– Entfernen Sie die Batterien aus dem Gerät, wenn dieses längere Zeit nicht mehr in Betrieb war.

⚠ Achtung:

Auslaufende Batterien können das Gerät schwer beschädigen! Verwenden Sie nur auslaufsichere Batterien und entnehmen Sie diese nach Abschalten aus dem Gerät.

☞ Hinweis:

Verbrauchte Batterien sind Sondermüll und müssen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften entsorgt werden!

Wir empfehlen, im Sinne der Umwelt nur wiederaufladbare Batterien zu verwenden.

9.2 Wartung

Grundsätzlich sind am DMS 2 keine Wartungsarbeiten erforderlich.

⚠ Achtung:

Reparaturarbeiten dürfen nur von autorisierten Service-Mitarbeitern von GE Inspection Technologies durchgeführt werden.

Technische Daten 10

Technische Daten

Funktionsprinzip	Ultraschall-Impuls-Echo-Verfahren
Messbetriebsarten	S/E-Betrieb mit Messung an Echoflanke, MIN-Betrieb, Dual-Multi, nur DMS 2 und DMS 2TC: Einschwinger-Betrieb mit Messung an Echoflanke/-spitze in der Mehrfachechofolge, Messung zwischen Eintrittsecho und erstem Rückwandecho, nur DMS 2TC: TopCOAT, Auto-C
Nullpunktabgleich	automatisch, manuell Nullpunkt-Justierkörper
Umwegfehlerkorrektur	automatisch
Linearität	S/E: ±0,05 mm (±0.002") bei Justierdicke < 25 mm (1"), ±0,075 mm (±0.003") bei Justierdicke > 25 mm (1"), Einschwinger: ±0,025 mm (±0.001")
Messbereich	0,2 ... 635 mm (0.008" ... 25.00") je nach Prüfkopf und Werkstoff
Digitale Anzeigenauflösung	0,01 oder 0,1 mm (0.001" oder 0.01"), wählbar über den gesamten Anzeigenbereich
Messfrequenz	4, 8, 12 oder 16 Hz, 32 Hz in MIN-Betriebsart und B-Bild-Darstellung
Schallgeschwindigkeitsbereich	1.000 ... 9.999 m/s (39,400 ... 393,662 in/s)
Bildschirm	grafisches transflektives LCD, 71 × 95 mm (2.8" × 3.75"), hochauflösend ¼ VGA, 240 × 320 Pixel, zuschaltbare Hintergrundbeleuchtung, einstellbarer Kontrast

Messwertanzeige	5-stellig, Ziffernhöhe 12,7 oder 19 mm (0.5" oder 0.75”)
Echodarstellung	A-Bild gefüllt oder normal, Hintergrundraster wählbar, B-Bild (zeitabhängig), Gleichrichtung: Vollweg, positive Halbwelle, negative Halbwelle, nur DMS 2 und DMS 2TC: HF-Darstellung
Auswerteblenden	Anfang, Breite, Höhe einstellbar
Statusanzeigen	A-Bild-Halt, Messart Nullpunkt, Alarm, Trigger, Gleichrichtung, Batterieladung, Ankoppelkontrolle, Tastaturverriegelung
Verstärkung	einstellbar in 1-dB-Schritten
Verstärker-Bandbreite	500 kHz ... 15 MHz
Dialogsprachen	Max. 12 Sprachen (u.a. Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch)
Datenrecorderkapazität	max. 150.000 Dickenmesswerte bzw. 1.100 A-Bilder oder B-Bilder mit Dickenmesswerten und kompletten Geräteeinstellparametern, erweiterbar auf max. 318.000 Dickenmesswerte bzw. 2.400 A-Bilder oder B-Bilder mit Dickenmesswerten und kompletten Geräteeinstellungen
Speichererhalt	5 Jahre bei frischen Lithium-Batterien (nur durch Service austauschbar)
Protokolle	Prüfprotokoll, Dateiverzeichnis, allgemeine Geräteeinstellungen, A-Bild oder B-Bild mit kompletten Geräteeinstellungen, Kommentarliste, Wanddickenwert, Wanddickenwert mit Schallgeschwindigkeit, LCD-Hardcopy

Dateiformate	Custom-Linear, Grid, Boiler, Custom-Grid, Custom-Point, Linear, 3- bzw. 4-Ebenen-Custom (UltraMATE™), jeweils mit max. 32 alphanumerischen Zeichen für Dateinamen, max. 64 alphanumerischen Zeichen für Kommentar je Datei, max. 16 anwenderdefinierten Kommentare je Messpunkt mit max. 16 alphanumerischen Zeichen je Kommentar, 1 Messwert je Messpunkt, nachträgliches Einfügen von Microgrid-Rastern (2 × 2 ... 9 × 9) je Messpunkt, 1 A-Bild oder B-Bild mit kompletten Geräteeinstellungen
Echtzeituhr	Monat/Tag/Jahr-Kalender, 24-Stunden-Uhr, Dauerbetrieb, Datum und Uhrzeit für letzte Dateiänderung
Stromversorgung	4 × 1,5 V AlMn-Batterie (Typ AA) oder wieder aufladbare NiCd-Akkus (Typ AA) oder NIMH-Akkus (Typ AA)
Betriebsdauer	mit AlMn-Batterien min. 40 Stunden (4 Hz Messfrequenz, Hintergrundbeleuchtung, B-Bild und MIN-Betrieb aus)
Abschaltung	manuell oder automatisch nach 1 bis 15 Minuten (Standard 3 Minuten)
Schnittstellen	1 × RS232 (LEMO 7-pol.), 1.200, 9.600, 19.200, 57.600, 115.200 Baud
Gehäuse/Batteriefach	Schutzklasse IP54 (Mil-Std-810 E)
Betriebstemperatur	–10 ... +50 °C (+10 ... +120 °F)
Abmessungen (H × B × T)	256 × 129 × 30 mm (10.1“ × 5.1“ × 1.2“)

Anhang 11

11.1 Anwendungshinweise

Generelle Hinweise

Das DMS 2 ist einfach in der Anwendung und liefert bei richtiger Handhabung und unter Berücksichtigung aller Bedingungen, die die Messgenauigkeit beeinträchtigen können, zuverlässige und reproduzierbare Messergebnisse. In diesem Kapitel werden einige der häufigsten Einflussfaktoren erläutert.

Fremdeinschlüsse im Materialinnern

Wenn das DMS 2 während einer Messfolge einen Wert anzeigt, der wesentlich kleiner als der eines dicht benachbarten Messpunktes ist, so kann ein Fehler im Material (z.B. Fremdeinschluss) die Ursache sein, der anstelle der Rückwand die Schallimpulse reflektiert. Wenn dies eintritt, sollte dieser Bereich mithilfe eines sonstigen geeigneten ZfP-Verfahrens überprüft werden, um die Ursache für den auffälligen Messwert zu ermitteln.

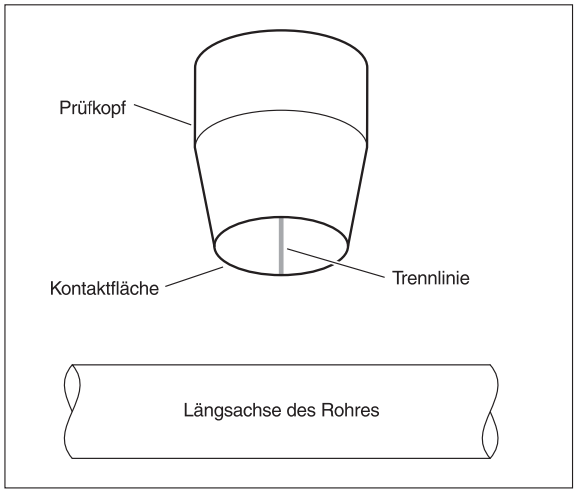
Oberflächenbeschaffenheit

Parallel verlaufende Bearbeitungsriefen auf der Ankoppelfläche können bei großer Rautiefe zu Messfehlern führen. Wird die akustische Trennschicht des Prüfkopfs rechtwinkelig zu den Riefen ausgerichtet, tritt dieser Effekt nicht auf.

In einigen Fällen kommt es aufgrund einer zu rauen Prüfoberfläche zu falschen Messwerten durch übermäßiges Koppelmittel, das sich zwischen dem Prüfkopf und der Oberfläche des Prüfobjektes ansammelt. Sehr raue Oberflächen können die Ankopplung gänzlich verhindern (keine Koppelanzeige). In solchen Fällen ist eine Oberflächenbearbeitung erforderlich.

Gekrümmte Oberflächen

Bei Messungen an konvex gekrümmten Oberflächen, z.B. Rohren oder zylindrischen Behältern, ist es erforderlich, den Prüfkopf zur radialen Einschallung zentrisch auf der Oberfläche anzukoppeln. Die akustische Trennebene des Prüfkopfes muss rechtwinkelig zur Längsachse des Prüfobjektes ausgerichtet sein (siehe Abbildung folgende Seite). Prüfköpfe mit kleinen Kontaktflächen-Durchmessern verbessern die Ankopplung auf konvex gekrümmten Oberflächen.



Wanddickenmessung an heißen Prüfobjekten

Ausgestattet mit dem DA 305 für Hochtemperatur-Anwendungen kann das DMS 2 für Wanddicken-messungen an Materialien, die eine Oberflächentempe-ratur bis zu 600 °C aufweisen, verwendet werden. Eine besonders für solche Einsätze entwickelte Koppelpaste ist ebenfalls erforderlich. Es empfiehlt sich, wie folgt vorzugehen:

- Das DMS 2 nach den Anweisungen in diesem Handbuch justieren.
- Die Prüfoberfläche sorgfältig mit Hilfe einer Drahtbürste säubern und eventuell vorhandene Oxidschichten entfernen.
- Die Koppelpaste ZGM für hohe Temperaturen vor Gebrauch in der Tube kneten. Dann einen Tropfen ZGM (Durchmesser ca. 5 mm) auf die Kontakt-fläche des Prüfkopfes geben, nicht auf das Prüf-stück.
- Den Prüfkopf vorsichtig an die Prüfoberfläche koppeln.

Um Beschädigungen der Prüfkopf-Kontaktfläche zu vermeiden, den Prüfkopf während der Berührung mit der Prüfoberfläche nicht drehen. Bei einer gekrümm-ten Oberfläche darauf achten, dass die akustische Trennebene des Prüfkopfes korrekt ausgerichtet ist. Für eine gute Ankopplung die Koppelpaste ZGM 2 bis 3 Sekunden lang schmelzen lassen. Bei Temperaturen über 550 °C kann sich die Koppelpaste plötzlich ent-zünden. Dies beeinträchtigt die Ankopplungsqualität in keiner Weise.

- Den Prüfkopf nicht länger als 5 Sekunden angekoppelt lassen. Auf gekrümmten Oberflächen kann eine gute Ankopplung durch leichtes Wippen des Prüfkopfes erzielt werden.
- Eventuelle Koppelmittelreste vorsichtig vom Prüfkopf entfernen, bevor eine weitere Messung durchgeführt wird.

⚠ **Achtung:**

Bei Einsatz des HT 400 bzw. HT 400A ist unbedingt die beigepackte Tabelle für Ankoppel- und Abkühlzeiten zu beachten. Abkühlungen mit Wasser können zur Zerstörung des Prüfkopfes führen!

11.2 Schallgeschwindigkeitstabelle

Die Tabelle zeigt typische Schallgeschwindigkeiten in verschiedenen Werkstoffen (Longitudinalwelle)

Werkstoff	m/s
Aluminium (legiert)	6380
Aluminium (rein)	6320
Aluminiumoxyd	9000 ... 9850
Blei	2150
Eisen (rein)	5960
Epoxydharz	2600 ... 2840
Glas (Fensterglas)	5790
Glas (Kronglas)	5800
Glas (Sicherheitsglas)	6080
Gold	3240
Gummi (hart)	2200 ... 2540
Gummi (weich)	1460 ... 2200
Gusseisen (lamellar)	3800 ... 4700
Gusseisen (vermicular)	4700 ... 5500
Gusseisen (globular)	5100 ... 5700
Inconel	5700
Kupfer	4700 ... 5000
Magnesium	5800
Messing (CuZn30)	4700
Messing (CuZn40)	4400
Monel	5300 ... 6000
Nickel (hart)	5810
Nickel (weich)	5610
Platin	3960
Plexiglas (PMMA)	2730
Polyamid (6.6 Nylon)	2600

Werkstoff	m/s
Polyethylen (PE hart)	2530
Polyethylen (PE weich)	2000
Polypropylen (PP hart)	2600
Polypropylen (PP weich)	2000
Polystyrol (PS)	2350
Polyvinylchlorid (PVC hart)	2400
Polyvinylchlorid (PVC weich)	2200
Silber	3600
Silizium	8950
Siliziumkarbid	12180
Siliziumnitrid	10000 ... 13000
Stahl (austenitisch)	5650 ... 5850
Stahl (duplex)	5750 ... 5950
Stahl (ferritisch)	5920
Stahlguss (austenitisch)	5730

Werkstoff	m/s
Teflon (PTFE)	1340 ... 1400
Titan	6100 ... 6230
Uran	3200 ... 3380
Urandioxyd	4520 ... 5160
Urankarbid	4010 ... 4640
Wolfram	5200 ... 5460
Wolframkarbid	6660
Zink	4190
Zinn	3320
Zircaloy 4	4700
Zirkon (rein)	4300
Zirkonoxyd	7040

Tatsächliche Schallgeschwindigkeiten hängen von der genauen Zusammensetzung, Temperatur und Verarbeitung des Werkstoffes ab und können besonders bei Metall-Legierungen und Kunststoffen innerhalb weiter Bereiche schwanken.

11.3 Fernbedienung des DMS 2

Grundlagen

Über einen angeschlossenen PC können Sie das DMS 2 fernbedienen.

Der Datentransfer wird mit Hilfe eines Terminal-Programms und entsprechender Fernbedien-Codes durchgeführt. Diese Kommandos stellen Anweisungen dar, die sich auf einzelne Funktionen des DMS 2 beziehen.

Als Terminal-Programm kann unter DOS z.B. das Programm Crosstalk eingesetzt werden. Unter Windows können Sie z.B. das Programm HyperTerminal verwenden.

Nach Start des Terminal-Programms und Konfiguration der Programmschnittstelle werden die Kommandos über die Tastatur des Rechners eingegeben.

Dabei ist zu unterscheiden zwischen:

- Abfrage des Wertes oder Zustandes einer Funktion mit der Befehlsstruktur:

  <ESC><KOMMANDO><RETURN>

  Das DMS 2 sendet dann den Wert der aktuellen Einstellung.
- Eingabe eines neuen Wertes oder Zustandes einer Funktion mit der Befehlsstruktur:

  <ESC><KOMMANDO><LEERZEICHEN><WERT><RETURN>

Beispiele:

- Eine Liste der gespeicherten Datensätze abrufen:

  <ESC>DP<RETURN>
- Einstellen der Verstärkung auf 45 dB:

  <ESC>DB 45<RETURN>

Fernbedien-Codes

Strings in eckigen Klammern kennzeichnen Werte oder Parameter.

Codes, die Abfragen unterstützen, sind mit einem * gekennzeichnet.

Code	Parameter	Bereich	Auflösung	Funktion
CS [s] *	1 Zeichen	A ... P, ?		Auswahl der Kommentarzeile aus Haupt-Kommentarliste, Abfrage der Position mit CS ?
CE [s] *	16 Zeichen	A ... Z, 0 ... 9, ?		Eintrag in Haupt-Kommentarliste, Abfrage mit CE ?
ID *				Identifizierung des Gerätemodells, nur Abfrage
DP *				Liste aller 20 Einstelldatensätze mit Datensatznummer, Name, Erstelldatum
DR *				Liste der gespeicherten Dateien mit Dateinummer, Name, Dateityp, Erstelldatum
FX [n]	Dateinummer	1 ...	1	Übertragung der Datei mit der angegebenen Dateinummer (vgl. DR)
DU	Sperre	0 (aus), 1 (ein)		Sperre für doppelten Tastendruck
DF [n]	Dateinummer	1 ...	1	Löschen der Datei mit der angegebenen Dateinummer (vgl. DR), der Parameter 9999 löscht alle Dateien

Code	Parameter	Bereich	Auflösung	Funktion
DD *				Liste aller gelöschten Dateien mit Dateinummer, Name, Dateityp, Erstelldatum
UD [n] DR),	Dateinummer	1 ...		Wiederherstellen der Datei mit der angegebenen Dateinummer (vgl. der Parameter 9999 löscht alle Dateien
DL *				Anzahl der gespeicherten Dateien
DE *				Anzahl speicherbarer Dateien (freier Speicherplatz)
PD [n]	Datensatznummer	1 ... 20		Übertragen von Einstelldatensätzen vom Gerät zum PC, der Parameter gibt die Nummer des Datensatzes im Gerät an
AP [n]	Datensatznummer	1 ... 20		Laden des Einstelldatensatzes mit der angegebenen Nummer (vgl. DP)
AF [n] *	Dateinummer	1 ...		Laden der Datei mit der angegebenen Dateinummer (vgl. DR), Abfrage der aktuell geladenen Datei mit AF ?
AV *				Abfrage des letzten ermittelten Wanddickenmesswerts mit Schallgeschwindigkeit, Messeinheit und Koppelanzeige (U/C)
DB [n] *	dB	1 ... 85		Verstärkung einstellen, Abfrage der aktuellen Verstärkung mit DB ?
7B oder BE				Löst das akustische Alarmsignal für 500 ms aus
7H				Setzt das Gerät in den Zustand nach dem Einschalten (Funktionsgruppen für die Konfiguration auf dem Bildschirm unter dem A-Bild)

Code	Parameter	Bereich	Funktion	
7K [n]	Taste	1 ... 28	Tastendruck ausführen, der Parameter definiert die Taste:	
			1. Pfeiltaste oben	1
			2. Pfeiltaste oben	2
			3. Pfeiltaste oben	3
			4. Pfeiltaste oben	4
			5. Pfeiltaste oben	5
			1. Pfeiltaste unten	6
			2. Pfeiltaste unten	7
			3. Pfeiltaste unten	8
			4. Pfeiltaste unten	9
			5. Pfeiltaste unten	10
			1. Pfeiltaste oben/unten	11
			2. Pfeiltaste oben/unten	12
			3. Pfeiltaste oben/unten	13
			4. Pfeiltaste oben/unten	14
			5. Pfeiltaste oben/unten	15
			Taste SEND links	16
			Taste TEST	17
			Taste ABC/123	18
			Pfeiltaste links	19
			Taste TG/DR	20
			Taste NOTE	21
			Pfeiltaste rechts	22
			Taste PRB ZERO	23
			Taste CLR/OBST	24
			Taste SEND rechts	25
			Taste FILE	26
			Pfeiltaste rechts/links	27
			Taste CAL/ON	28

Code	Parameter	Bereich	Funktion
8A [n]	Stunde	0 ... 23	Uhrzeit (Stunde)
8B [n]	Minute	0 ... 59	Uhrzeit (Minute)
8C [n]	Sekunde	0 ... 59	Uhrzeit (Sekunde)
8D [n]	Tag	1 ... 31	Datum (Tag)
8E [n]	Monat	1 ... 12	Datum (Monat)
8F [n]	Jahr	1998 ... 2125	Datum (Jahr)
8G *			Spannung der Backup-Batterie
8H *			Batteriespannung
8J *			Versionsnummer der Gerätesoftware
8K *			Seriennummer des Gerätes
8L [n] *	Echo	0 (aus), 1 (ein)	Lokales Echo für Datenübertragung
8T *			Geräteinterne Temperatur
8X *			Aktueller Parameter-Datensatz
8W [n]		0 (aus), 1 (ein)	Ständige Übertragung des Wanddickenwertes (nur bei gültiger Ankopplung) / (streaming thickness mode)

11.4 Datenrecorder-Dateitypen

☞ Hinweis:

Beim Dateiformat STANDARD wird nur die Wanddicke aufgezeichnet. Beim Dateiformat ERWEITERT mit erweitertem Datensatz aufgezeichnet (z.B. Datum und Uhrzeit der Aufnahme, Prüfkopftyp, Schallgeschwindigkeit, Messart (Spitze/Flanke usw.).

Dateityp LINEAR

MESSWERTTYP	Dateiformat: STANDARD oder ERWEITERT
START-PUNKT	Erster Messpunkt, beliebige Zahl (1 ... 99.999)
LETZTER PUNKT	Letzter Messpunkt, beliebige Zahl (1 ... 99.999)
DATEINAME	32 Zeichen maximal
EINHEIT	Maßeinheit: mm oder INCH
D-MIN	Minimalwert, bei dessen Unterschreitung ein Alarm ausgelöst wird
D-MAX	Maximalwert, bei dessen Überschreitung ein Alarm ausgelöst wird

Dateityp BOILER

MESSWERTTYP	Dateiformat: STANDARD oder ERWEITERT
ANZAHL EBENEN	1 ... 999 (jeweils 16 Zeichen maximal)
LÄNGE EBENENTITEL	Maximale Zeichenzahl für die Bezeichnung von Ebenen
START-ROHR-NR.	Nummer des ersten Rohres, beliebige Zahl (1 ... 999)
LETZTE ROHR-NR.	Letzter Messpunkt, beliebige Zahl (1 ... 999)
DATEINAME	32 Zeichen maximal
MESSPUNKTE AM ROHR	1, 2, 3, 4 oder L, V, R, H (links, vorne, rechts, hinten)
EINHEIT	Maßeinheit: mm oder INCH
D-MIN	Minimalwert, bei dessen Unterschreitung ein Alarm ausgelöst wird
D-MAX	Maximalwert, bei dessen Überschreitung ein Alarm ausgelöst wird

Dateityp GRID

MESSWERTTYP	Dateiformat: STANDARD oder ERWEITERT
GRIDBEZEICHNUNG	Alphabetische oder numerische Kennzeichnung der Reihen und Spalten: SP-ABC/R-NUM (Spalten alphabetisch, Reihen numerisch), SP-NUM/R-ABC (Spalten numerisch, Reihen alphabetisch)
START-REIHE	Nummer der ersten Reihe, beliebige Zahl (1 ... 999, A ... ZZ)

LETZTE REIHE	Nummer der letzten Reihe, beliebige Zahl (1 ... 999, A ... ZZ)
START-SPALTE	Nummer der ersten Spalte, beliebige Zahl (1 ... 999, A ... ZZ)
LETZTE SPALTE	Nummer der letzten Spalte, beliebige Zahl (1 ... 999, A ... ZZ)
START-PUNKT	Nummer des ersten Messpunktes, beliebige Zahl (1 ... 9)
LETZTER PUNKT	Nummer des letzten Messpunktes, beliebige Zahl (1 ... 9)
DATEINAME	32 Zeichen maximal
EINHEIT	Maßeinheit: mm oder INCH
D-MIN	Minimalwert, bei dessen Unterschreitung ein Alarm ausgelöst wird
D-MAX	Maximalwert, bei dessen Überschreitung ein Alarm ausgelöst wird

Dateityp CUSTOM GRID

MESSWERTTYP	Dateiformat: STANDARD oder ERWEITERT
GRIDBEZEICHNUNG	Alphabetische oder numerische Kennzeichnung der Reihen und Spalten: SP-ABC/R-NUM (Spalten alphabetisch, Reihen numerisch), SP-NUM/R-ABC (Spalten numerisch, Reihen alphabetisch)
START-REIHE	Nummer der ersten Reihe, beliebige Zahl (1 ... 999, A ... ZZ)
LETZTE REIHE	Nummer der letzten Reihe, beliebige Zahl (1 ... 999, A ... ZZ)
START-SPALTE	Nummer der ersten Spalte, beliebige Zahl (1 ... 999, A ... ZZ)

LETZTE SPALTE	Nummer der letzten Spalte, beliebige Zahl (1 ... 999, A ... ZZ)
START-PUNKT	Nummer des ersten Messpunktes, beliebige Zahl (1 ... 9)
LETZTER PUNKT	Nummer des letzten Messpunktes, beliebige Zahl (1 ... 9)
DATEINAME	32 Zeichen maximal
EINHEIT	Maßeinheit: mm oder INCH
D-MIN	Minimalwert, bei dessen Unterschreitung ein Alarm ausgelöst wird
D-MAX	Maximalwert, bei dessen Überschreitung ein Alarm ausgelöst wird

Dateityp CUSTOM LINEAR

MESSWERTTYP	Dateiformat: STANDARD oder ERWEITERT
ANZAHL ORTE	Anzahl der Messorte 1 ... 999 (jeweils 16 Zeichen maximal)
LÄNGE ORTSTITEL	Maximale Zeichenzahl für die Bezeichnung der Messorte
START-PUNKT	Erster Messpunkt, beliebige Zahl (1 ... 999)
LETZTER PUNKT	Letzter Messpunkt, beliebige Zahl (1 ... 999)
DATEINAME	32 Zeichen maximal
EINHEIT	Maßeinheit: mm oder INCH
D-MIN	Minimalwert, bei dessen Unterschreitung ein Alarm ausgelöst wird
D-MAX	Maximalwert, bei dessen Überschreitung ein Alarm ausgelöst wird

Dateityp CUSTOM POINT

MESSWERTTYP	Dateiformat: STANDARD oder ERWEITERT
ANZAHL ORTE	Anzahl der Messorte 1 ... 999 (jeweils 16 Zeichen maximal)
LÄNGE ORTSTITEL	Maximale Zeichenzahl für die Bezeichnung der Messorte
MESSPUNKTE PRO ORT	Anzahl der Messpunkte pro Messorte 1 ... 9.999 (jeweils 16 Zeichen maximal)
LÄNGE PUNKTTITEL	Maximale Zeichenzahl für die Bezeichnung der Messpunkte
DATEINAME	32 Zeichen maximal
EINHEIT	Maßeinheit: mm oder INCH
D-MIN	Minimalwert, bei dessen Unterschreitung ein Alarm ausgelöst wird
D-MAX	Maximalwert, bei dessen Überschreitung ein Alarm ausgelöst wird

11.5 Merkersymbole für gespeicherte Zusatzinformationen

Die Merkersymbole werden zu den Messwerten auf dem Bildschirm angezeigt, wenn die Tabellenform gewählt ist (vgl. Seite 6-35).

>	Maximalwertalarm ausgelöst
<	Minimalwertalarm ausgelöst
A	zum Messwert wurde ein A-Bild gespeichert
B	zum Messwert wurde ein B-Bild gespeichert
#	zum Messwert wurde ein Microgrid erstellt
%–	prozentualer Verlust
%+	prozentualer Zuwachs
–	absoluter Verlust
+	absoluter Zuwachs
()	alter Messwert vorhanden

11.6 Software-Upgrade

Die geräteinterne Software des DMS 2 kann mithilfe des im Lieferumfang enthaltenen Hilfsprogramms aktualisiert werden. Für die Aktualisierung (Upgrade) benötigen Sie eine Upgrade-Datei (*.upd), auf die Sie z.B. über das Internet unter folgender Adresse zugreifen können:

http://www.GEInspectionTechnologies.com

⚠ **Achtung:**

Informieren Sie sich vor einem Software-Upgrade bei Ihrer Vertretung von GE Inspection Technologies, ob ein Upgrade für Ihr Gerät möglich ist.

Installation des Upgrade-Hilfsprogramms

– Legen Sie die zum Lieferumfang des DMS 2 gehörende CD in das CD-Laufwerk Ihres Computers.

– Installieren Sie das Programm, indem Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

Download der neuen Software

☞ Hinweis:

Abhängig von der Konfiguration Ihres Internet-Zugang müssen Sie ggf. die Verbindung zum Internet herstellen, bevor Sie das Upgrade-Hilfsprogramm starten. Wenden Sie sich ggf. an Ihren Systemadministrator.

– Starten Sie das Upgrade-Hilfsprogramm.

– Klicken Sie auf die Schaltfläche **New File**.

Das Programm stellt eine Internet-Verbindung zum FTP-Server von GE Inspection Technologies her. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Nach erfolgreichem Download der neuen Software können Sie diese vom PC zum DMS 2 übertragen.

Software übertragen

– Schalten Sie das DMS 2 aus.

– Verbinden Sie das DMS 2 über die serielle Schnittstelle mit dem PC.

– Starten Sie das Upgrade-Hilfsprogramm.

– Klicken Sie auf die Schaltfläche **Upgrade the Instrument**.

– Wenn die Aufforderung auf dem Bildschirm des PC eingeblendet wird, halten Sie die mittlere Pfeiltaste (Pfeil oben) unter dem Bildschirm gedrückt und drücken Sie die Taste CAL/ON für etwa 3 Sekunden.

Die Software wird übertragen. Nach erfolgreicher Übertragung schaltet sich das DMS 2 automatisch aus. Beim nächsten Einschalten ist die neue Software aktiv.

11.7 EU-Konformitätserklärung

Das DMS 2 (DMS 2E, DMS 2TC) erfüllt die Anforderungen folgender EU-Richtlinien:

- 89/336/EWG (Elektromagnetische Verträglichkeit)
- 73/23/EWG, geändert durch 93/68/EWG (Niederspannungsrichtlinie)

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen der EU-Richtlinie 89/336/EWG wird nachgewiesen durch Einhaltung der Normen

- EN 55011, 03/1991, Klasse A, Gruppe 2, und
- EN 50082-2, 03/1995.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen der EU-Richtlinie 73/23/EWG, geändert durch 93/68/EWG, wird nachgewiesen durch Einhaltung der Normen

- EN 61010, Teil 1, 03/1994, und
- EN 61010-1/A2, 05/1996.

11.8 Hersteller/Service-Adressen

Das Wanddickenmessgerät DMS 2 wird hergestellt von:

GE Inspection Technologies, LP
50 Industrial Park Road
Lewistown, PA 179044 / USA

Tel.: +1 717 - 242 03 27
Fax: +1 717 - 248 72 11

www.GEInspectionTechnologies.com

Das Wandickenmessgerät DMS 2 wird unter Verwendung von hochwertigen Komponenten nach modernsten Methoden gefertigt. Sorgfältige Zwischenkontrollen und ein nach DIN EN ISO 9001 zertifiziertes Qualitätsmanagement sorgen für eine optimale Ausführungsqualität des Gerätes.

Sollten Sie dennoch eine Störung an Ihrem Gerät oder der Software feststellen, benachrichtigen Sie Ihren zuständigen Service von GE Inspection Technologies unter Angabe der Fehler und ihrer Beschreibung.

Bewahren Sie für eventuelle Reparaturen, die nicht an Ort und Stelle durchgeführt werden können, die Versandverpackung auf.

Wenn Sie spezielle Fragen zum Einsatz, Gebrauch, Betrieb und zu Spezifikationen des Systems haben, wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Vertretung von GE Inspection Technologies oder direkt an eine der nachfolgenden Adressen:

GE Inspection Technologies GmbH

Robert-Bosch-Straße 3
D – 50354 Hürth

oder:

Postfach 1363
D – 50330 Hürth

Tel.: +49 (0) 22 33 - 601 111
Fax: +49 (0) 22 33 - 601 402

USA

GE Inspection Technologies, LP
50 Industrial Park Road
Lewistown, PA 179044 / USA

Tel.: +1 717 - 242 03 27
Fax: +1 717 - 248 72 11

Änderungen, Ergänzungen 12

Änderungen, Ergänzungen

In diesem Kapitel sind aktuelle Änderungen oder Ergänzungen beschrieben, falls diese vorliegen.

Ansonsten bleibt dieses Kapitel leer.

Stichwortverzeichnis 13

<ALARM . . . . . 5 -22
>ALARM . . . . . 5 -23
12/24H . . . . . 5 -3
4-Schwinger-Prüfkopf . . . . . 7 -2

A

A-ANFG . . . . . 5 -20
A-Bild
  Abbildungsbereich . . . . . 5 -17
  Bildbreite . . . . . 5 -17
  gefüllt . . . . . 5 -4
  gespeicherte A-Bilder . . . . . 6 -37
  mit Messwert speichern . . . . . 6 -17
A-BRT . . . . . 5 -21
A-SCHW . . . . . 5 -21
ABSCHA . . . . . 5 -7
Abschaltung . . . . . 3 -4, 5 -7
Akkus . . . . . 1 -2
  einsetzen . . . . . 3 -2
Alarmfunktionen . . . . . 5 -22
Alarmsignal . . . . . 5 -22
Alkali-Mangan-Batterien . . . . . 9 -3
Änderungen . . . . . 12 -1
ANHÄNG . . . . . 6 -22
ANHANGSTYP . . . . . 6 -27
Ansicht Messwerte . . . . . 6 -35
Anwendungshinweise . . . . . 11 -2
AUFLöS . . . . . 5 -5
AUFNAH . . . . . 6 -15
Ausbildung . . . . . 1 -7
Ausschalten . . . . . 3 -3, 5 -7
Auswertungen . . . . . 6 -32
AUTO-C . . . . . 7 -5, 7 -8
Auto-C . . . . . 1 -19
Automatische Geräteabschaltung . . . . . 3 -4

B

B-ANFG . . . . . 5 -20

B-Bild . . . . . 1 -20, 5 -25
- Abbildungszeit . . . . . 5 -26
- aufnehmen . . . . . 5 -28
- Darstellung . . . . . 5 -26
- gespeicherte B-Bilder . . . . . 6 -37
- löschen . . . . . 5 -28
- Minimalwertlinie . . . . . 5 -27
- Wartezeit . . . . . 5 -27

B-BRT . . . . . 5 -21

B-SCHW . . . . . 5 -21

BATT . . . . . 5 -7

Batterien . . . . . 1 -2
- Batterieladung . . . . . 3 -3
- einsetzen . . . . . 3 -2
- pflegen . . . . . 9 -2
- Typ einstellen . . . . . 5 -7

Bedienelemente . . . . . 4 -2

Bediensprache . . . . . 5 -2

Bedienung
- Bedienkonzept . . . . . 4 -8
- Grundeinstellungen . . . . . 5 -2
- Grundlagen . . . . . 4 -1
- Übersicht . . . . . 4 -2

Beleuchtung . . . . . 5 -4

Beschichtung . . . . . 7 -13

Bestellnummern . . . . . 2 -3

BILDAN . . . . . 5 -18

BILDBR . . . . . 5 -17

Bildschirm . . . . . 4 -5
- Datenrecorder . . . . . 4 -6
- Konfiguration . . . . . 4 -5, 4 -6
- Texteingaben . . . . . 4 -7

Blenden
- Aufgaben . . . . . 5 -20
- Blendenanfang . . . . . 5 -20
- Blendenbreite . . . . . 5 -21
- Blendenschwelle . . . . . 5 -21

BLOCK. . . . . 6 -16

BOILER . . . . . 6 -7, 11 -13

C

C . . . . . 5 -15, 7 -11
CLR/OBST . . . . . 6 -16
Codes . . . . . 11 -7
CUSTOM GRID . . . . . 6 -6, 11 -14
CUSTOM LINEAR . . . . . 6 -5, 11 -15
CUSTOM POINT . . . . . 6 -5, 11 -16

D

D-KOPF . . . . . 6 -14
D-MIN . . . . . 5 -27
Datei-Kommentarliste . . . . . 6 -19
Dateianhänge . . . . . 11 -17
Dateien bearbeiten . . . . . 6 -21
Dateikapazität . . . . . 6 -21
Dateikopf . . . . . 6 -24
Dateitypen . . . . . 6 -4
Datenfeldauswahl . . . . . 6 -30
Datenkommunikation . . . . . 6 -41
Datenrecorder
Datei laden . . . . . 6 -15
Datei schließen . . . . . 6 -20
Dateien . . . . . 6 -10
Dateien bearbeiten . . . . . 6 -21
Dateien löschen . . . . . 6 -14
Dateitypen . . . . . 6 -4, 11 -12
neue Datei . . . . . 6 -11
DATUM . . . . . 5 -3, 7 -7
DAUER . . . . . 5 -26
dB . . . . . 5 -18
Dezimaltrennung . . . . . 5 -5
DICKE . . . . . 5 -14
Dickenprofil . . . . . 5 -25
Dokumentation . . . . . 6 -38
DRUCK . . . . . 6 -39
Drucker . . . . . 6 -38

E

EINFÜG . . . . . 6 -21
Einheit . . . . . 5 -5
EINHT. . . . . 5 -5
Einschalten . . . . . 3 -3
Einstelldatensätze
laden . . . . . 5 -32
löschen . . . . . 5 -32
speichern . . . . . 5 -30
Übersicht . . . . . 5 -29
Ergänzungen . . . . . 12 -1
ERSTEL DATEI . . . . . 6 -12
EU-Richtlinien . . . . . 11 -19

F

Fehler . . . . . 1 -3
Fernbedienung . . . . . 11 -7
Funktionen
auswählen . . . . . 4 -8
Referenz . . . . . 8 -2
Funktionsübersicht . . . . . 1 -13

G

Gefahr . . . . . 1 -3
Gleichrichtung . . . . . 5 -19
GLRICH . . . . . 5 -19
Grenzen . . . . . 1 -7
GRID . . . . . 6 -6, 11 -13
Grundlagen TopCOAT . . . . . 7 -2

H

HALT . . . . . 5 -14
HAND . . . . . 5 -6
Handbuch
Schreibweise . . . . . 1 -5
Symbole . . . . . 1 -5
Übersicht . . . . . 1 -4

Haupt-Kommentarliste . . . . . 6 -8
Heißmessung . . . . . 11 -3
Hintergrundbeleuchtung . . . . . 5 -4
HUPE . . . . . 5 -22
Hupe . . . . . 5 -22

I

Inbetriebnahme . . . . . 3 -1
INHALT . . . . . 6 -29

J

Justierung
1-Punkt-Justierung . . . . . 5 -13
2-Punkt-Justierung . . . . . 5 -14
Nullpunktabgleich . . . . . 5 -12
Schallgeschwindigkeit . . . . . 5 -13
Schallgeschwindigkeit Beschichtung . . . . . 7 -11

K

Kalender . . . . . 5 -3
KENNZ . . . . . 6 -33
Kommentare
ändern . . . . . 6 -9
Haupt-Kommentarliste . . . . . 6 -8
hinzufügen . . . . . 6 -18
löschen . . . . . 6 -9
Kommentarliste
Datei-Kommentarliste . . . . . 6 -19
erstellen . . . . . 6 -8
Haupt-Kommentarliste . . . . . 6 -8
Konformitätserklärung . . . . . 11 -19
KONTR . . . . . 5 -3
Kontrast . . . . . 5 -3
Koppelmittel . . . . . 1 -9, 1 -11, 11 -2
Koppelsymbol . . . . . 5 -16, 11-2

L

LICHT . . . . . 5 -4
Licht . . . . . 5 -4
Lieferumfang . . . . . 2 -3
LINEAR . . . . . 6 -4, 11 -12
Linkshandbedienung . . . . . 5 -6
Liste Messwerte . . . . . 6 -35
LöSCHE . . . . . 6 -22
LöSCHE VORHER . . . . . 6 -17

M

Maßeinheit . . . . . 5 -5
Materialfehler . . . . . 11 -2
Materialoberfläche . . . . . 11 -2
MAX . . . . . 5 -23
Maximalwertalarm . . . . . 5 -23
Merker . . . . . 11 -17
Merkmale . . . . . 1 -13
MEßART . . . . . 5 -10
Messart . . . . . 5 -9
Messfrequenz . . . . . 5 -19
Messgenauigkeit . . . . . 1 -11
Messreihen . . . . . 5 -24
Messungen
- Anwendungshinweise . . . . . 11 -2
- dokumentieren . . . . . 6 -38
- durchführen . . . . . 5 -16
- Messergebnisse speichern . . . . . 6 -15
- vorbereiten . . . . . 5 -8

Messwert-Doppelung . . . . . 1 -10
Messwertanzeige
- Auflösung . . . . . 5 -5
- Darstellung . . . . . 5 -6
- vergrößert . . . . . 4 -7

Messwerte drucken . . . . . 6 -40
Microgrid . . . . . 6 -26
MIN . . . . . 5 -22
MIN-Betrieb . . . . . 5 -23

MINBTR . . . . . 5 -24
Minimalwertalarm . . . . . 5 -22
Minimalwertlinie . . . . . 5 -27
M-RATE . . . . . 5 -19

N

Normen . . . . . 11 -19
NOTE . . . . . 6 -18
Nullpunktabgleich . . . . . 1 -11, 5 -11
wichtige Hinweise . . . . . 1 -11
Nullpunktabgleich Auto-C . . . . . 7 -6
Nullpunktabgleich TopCOAT . . . . . 7 -9

O

Oberflächen
gekrümmt . . . . . 11 -2
Orientierung . . . . . 5 -6

P

P-KOPF . . . . . 5 -9
PARAM. . . . . 5 -31
Parameter . . . . . 5 -30
Pflege . . . . . 9 -2
PRB ZERO . . . . . 5 -12
Prüfkabel . . . . . 2 -5
Prüfkopf
anschließen . . . . . 3 -5
Auswahl . . . . . 1 -9
Auto-V . . . . . 7 -5
Dialogprüfkopf . . . . . 5 -9
Empfohlene Prüfköpfe . . . . . 2 -5
Prüfkopftyp . . . . . 5 -9
Typnummern . . . . . 1 -11
Prüfmaterial . . . . . 1 -8
Prüfprotokoll . . . . . 6 -39

R

RASTER . . . . . 5 -4
Rechtshandbedienung . . . . . 5 -6
Referenz Funktionen . . . . . 8 -2
Restwanddickenmessung . . . . . 1 -9

S

Schallgeschwindigkeit . . . . . 5 -13, 5 -15
Beschichtung . . . . . 7 -11
Werkstofftabelle . . . . . 11 -5
Schallgeschwindigkeit Beschichtung . . . . . 7 -13
Schallgeschwindigkeit TopCOAT . . . . . 7 -11
Schichtdicke . . . . . 1 -18
SEND . . . . . 6 -16
SENDE . . . . . 6 -41
SENDE-FUNKTION . . . . . 6 -17
Service-Adressen . . . . . 11 -20
Software . . . . . 1 -2, 11 -17
Speicherkapazität . . . . . 6 -29
SPRACH . . . . . 5 -2
Sprache . . . . . 5 -2
Statistische Auswertungen . . . . . 6 -32
Suchen . . . . . 6 -33

T

T-OUT . . . . . 5 -24, 5 -27
Tabelle Messwerte . . . . . 6 -35
Tastatur . . . . . 4 -4
Tasten . . . . . 4 -3
verriegeln . . . . . 4 -4
Technische Daten . . . . . 10 -1
Temperatur . . . . . 1 -9, 11 -3
TopCOAT . . . . . 1 -18
TYP . . . . . 6 -11

U

UEBER . . . . . 6 -17
Übersicht
Bedienung . . . . . 4 -2
Datenrecorder . . . . . 6 -2
Einstelldatensätze . . . . . 5 -29
Funktionen . . . . . 1 -13
Handbuch . . . . . 1 -4
Übertragungsrate Druck . . . . . 6 -41
Uhrzeit . . . . . 5 -3
Ultraschallmessung . . . . . 1 -16

V

Verstärkung . . . . . 5 -18

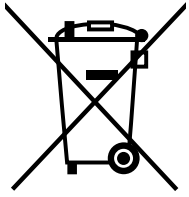
W

Wanddickenmessung . . . . . 1 -6, 1 -8, 1 -16
Wartezeit . . . . . 5 -24
Wartung . . . . . 9 -3
WDJUST . . . . . 5 -14
Werkstoffe
Schallgeschwindigkeit . . . . . 11 -5
WERT . . . . . 5 -6

Z

ZEIT . . . . . 5 -3
Zubehör . . . . . 2 -4

Umweltverträglichkeit



Zur Herstellung des von Ihnen erworbenen Geräts wurden natürliche Ressourcen abgebaut und verwendet. Es enthält möglicherweise gefährliche Stoffe, die der Gesundheit und der Umwelt schaden können.

Um eine Ausbreitung dieser Stoffe in der Umwelt zu verhindern und somit die Belastung unserer natürlichen Ressourcen zu verringern, raten wir sehr dazu, die entsprechenden Rücknahmesysteme zu nutzen. Diese Systeme führen die meisten Materialien des nicht mehr funktionsfähigen Systems einer umweltfreundlichen Wiederverwertung zu.

Das Symbol mit der durchgestrichenen Mülltonne soll zur Verwendung dieser Systeme animieren. Weitere Informationen zu Sammel-, Wiederverwertungs- und Recycling-Systemen erhalten Sie von dem für Sie zuständigen Entsorgungsbetrieb.

Besuchen Sie unsere Website www.ge.com/inspectiontechnologies, um Anleitungen für die Rücknahme unserer Systeme und mehr Informationen zu dieser Initiative zu erhalten.

Kundendienst - Zentrum

Nordamerika/Südamerika
50 Industrial Park Road
Lewistown, PA 17044
Tel: 866 243 2638
717 242 0327

Deutschland
Robert Bosch Str.
50354 Hürth
Tel: +49 2233 601 0

UK/Irland
892 Charter Avenue Canley
Coventry CV4 8AF
Tel: +44 845 130 3925

Frankreich
68, Chemin des Ormeaux
Limonest 69760
Tel: +33 47 217 9216

Spanien
San Maximo, 31, Planta 4A, Nave 6
Madrid 28041
Tel: +34 195 005 990

China
5F, Hongcao Building
421 Hongcao Road
Shanghai 200233
Tel: +86 800 820 1876
+86 21 3414 4620

Japan
7F Medie Corp Bldg. 8
2-4-14 Kichijoji Honcho,
Musashino-shi
Tokyo 180-0004
Tel: +81 442 67 7067

www.ge.com/inspectiontechnologies

ISO 9001
REGISTERED COMPANY

©2007 General Electric Company.
Änderungen vorbehalten Technische Änderungen ohne vorherige Mitteilung verobehalten

021-002-323 Rev. 5

Printed in USA